ELECTRONIQUE PRATIQUE
267

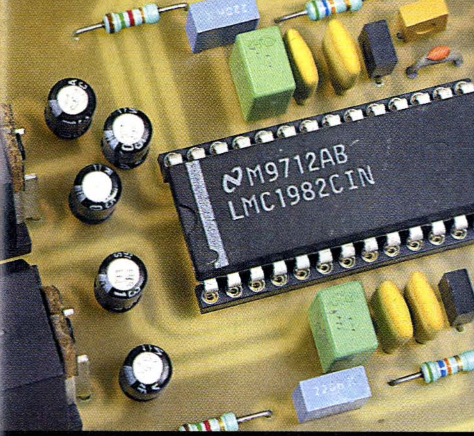
ELECTRONIQUE PRATIQUE

5€

Juillet / Août 2002 ■ www.electroniquepratique.com

Ampli Hi-Fi
ÉQUIPÉ DU TDA7294
70W efficaces





Contrôle de tonalité programmable

Courants porteurs

Lecteur de cartes

RETROUVEZ AUSSI :



➲ Détecteur de points d'acupuncture

➲ Programmateur de cartes à puce



FRANCE : 5,00€ • DOM SURF : 5,70€
BEL : 5,50€ • CH : 8,50FS
CAN : 5,95$ CAN • ESP : 5,20€
GR : 5,50€ • TUN : 4,7 DT
LUX : 5,50€ • MAR : 50 DH
PORT : 5,50€

T 02437 - 267 - F: 5,00 € - RD

SOMMAIRE

ELECTRONIQUE PRATIQUE

N° 267 - JUILLET - AOUT 2002
I.S.S.N. 0243 4911

PUBLICATIONS GEORGES VENTILLARD
S.A. au capital de 786 900 €
2 à 12, rue Bellevue, 75019 PARIS
Tél. : 01.44.84.84.84 - Fax : 01.44.84.85.89
Internet : http://www.electroniquepratique.com
Principaux actionnaires :
M. Jean-Pierre VENTILLARD
Mme Paule VENTILLARD

Président du conseil d'administration,
Directeur de la publication : **Paule VENTILLARD**
Vice-Président : **Jean-Pierre VENTILLARD**
Attaché de Direction : **Georges-Antoine VENTILLARD**
Directeur de la rédaction : **Bernard FIGHIERA**
Directeur graphique : **Jacques MATON**
Maquette : **Jean-Pierre RAFINI**

Avec la participation de : **U. Bouteveille, G. Durand, X. Fenard, A. Garrigou, P. Gueulle, G. Isabel, R. Knoerr, M. Laury, V. Le Mieux, E. Lèmery, P. Mayeux, Y. Mergy, P. Morin, P. Oguic, Ch. Tavernier.**

La Rédaction d'Electronique Pratique décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles, celles-ci n'engagent que leurs auteurs.

Directeur de la diffusion et promotion :
Bertrand DESROCHE
Responsable ventes :
Bénédicte MOULET Tél. : **01.44.84.84.54**
N° vert reservé aux diffuseurs et dépositaires de presse :
0800.06.45.12

PGV - Département Publicité :
2 à 12 rue de Bellevue, 75019 PARIS
Tél. : **01.44.84.84.85** - CCP Paris 3793-60
Directeur commercial : **Jean-Pierre REITER** (84.87)
Chef de publicité : **Pascal DECLERCK** (84.92)
E Mail : lehpub@le-hp.com
Assisté de : **Karine JEUFFRAULT** (84.57)
Abonnement/VPC: Voir nos tarifs en page intérieure. Préciser sur l'enveloppe «SERVICE ABONNEMENTS»
Important : Ne pas mentionner notre numéro de compte pour les paiements par chèque postal. Les règlements en espèces par courrier sont strictement interdits.
ATTENTION ! Si vous êtes déjà abonné, vous faciliterez notre tâche en joignant à votre règlement soit l'une de vos dernières bandes-adresses, soit le relevé des indications qui y figurent.
Aucun règlement en timbre poste.
Forfait photocopies par article : 4,60 €.
Distribué par : **TRANSPORTS PRESSE**
Abonnements USA - Canada : Pour vous abonner à **Electronique Pratique** aux USA ou au Canada, communiquez avec Express Mag par téléphone :
USA :P.O.Box 2769 Plattsburgh, N.Y. 12901-0239
CANADA : 4011boul.Robert, Montréal, Québec, H1Z4H6
Téléphone : 1 800 363-1310 ou (514) 374-9811
Télécopie : (514) 374-9684.
Le tarif d'abonnement annuel (9 numéros) pour les USA est de 49 $US et de 68 $cnd pour le Canada.
Electronique Pratique, ISSN number 0243 4911, is published 9 issues per year by Publications Ventillard at P.O. Box2769 Plattsburgh, N.Y. 12901-0239 for 49 $US per year.
POSTMASTER : Send address changes to **Electronique Pratique,** c/o Express Mag, P.O. Box 2769, Plattsburgh, N.Y., 12901-0239.

DIFFUSION CONTROLE
OJD 2001

« Ce numéro a été tiré à 51 600 exemplaires »

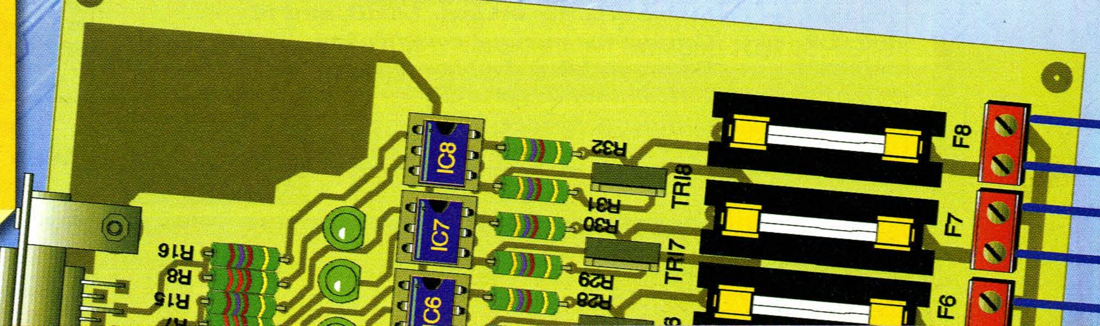


Réalisez vous-même

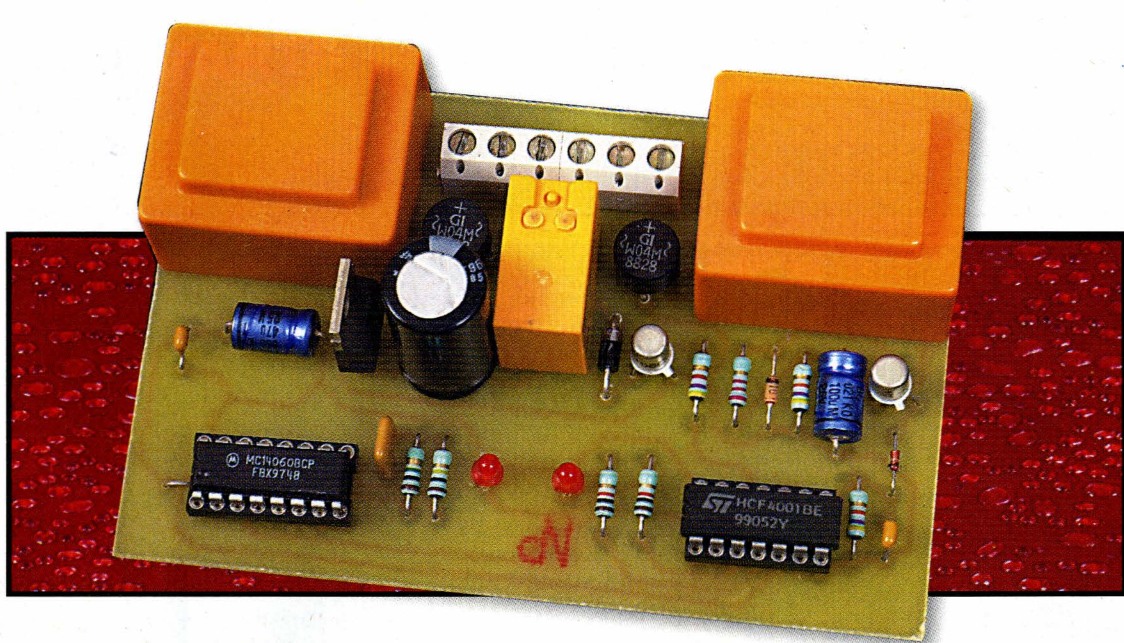
Spécial « Interfaces PC »

Infos OPPORTUNITÉS

DIVERS



Commande automatique d'aération d'un local



Il est souvent nécessaire d'installer un aérateur dans des locaux tels que salles d'eau, caves, celliers, WC. Le problème réside dans la commande électrique de ce dernier. En effet, pour des raisons de simplification, on le couple souvent en parallèle avec l'éclairage du local en question. Une telle disposition présente un inconvénient certain : celui de couper l'aération beaucoup trop tôt pour être efficace, au moment où on quitte le local.

Le montage que nous vous proposons résout définitivement ce problème, étant donné qu'il introduit dans la commande de l'aérateur une temporisation de l'ordre du quart d'heure, après l'extinction de la lumière.

Le fonctionnement (figure 1)

Alimentation

L'énergie est prélevée du secteur 220V par l'intermédiaire d'un transformateur qui délivre sur son enroulement secondaire un potentiel alternatif de 12V.

Un pont de diodes redresse les deux alternances, tandis que la capacité C_1 réalise un premier filtrage. Sur la sortie du régulateur 7809, on relève un potentiel continu stabilisé à 9V. La capacité C_2 effectue un complément de filtrage et le condensateur C_3 découple l'alimentation du montage proprement dit.

Détection de l'alimentation de l'éclairage

L'enroulement primaire d'un second transformateur est directement à brancher sur l'éclairage du local concerné. Sur l'enroulement secondaire, on relève un potentiel alternatif de 12V dont un second pont de diodes redresse également les deux alternances. La capacité C_4 en effectue le filtrage si bien que l'on obtient, sur l'armature positive de cette dernière, un potentiel à allure ondulée de l'ordre de 15V environ. Le transistor T_1 a sa base maintenue à un potentiel fixe de 10V grâce à la diode zéner DZ parcourue par un courant limité par R_1.Compte tenu des potentiels de jonction de T_1 et de la diode D_1, on recueille sur la cathode de D_1 un potentiel continu et stabilisé, légèrement inférieur à 9V. Cette valeur passe, bien entendu, à 0V en cas de non-alimentation de l'éclairage.

Alimentation de l'aérateur

Les portes NOR III et IV forment une bascule R/S (Set/Reset). Si on soumet, même fugitivement, l'entrée 8 à un état haut, la sortie 11 de la bascule passe à un état haut stable. Cette situation durera aussi longtemps que l'entrée 13 reste soumise à un état bas. Le transistor T_2 est maintenant saturé. Il comporte, dans son circuit collecteur, le bobinage d'un relais qui se ferme aussitôt. Ses contacts «repos/travail» alimentent directement l'aérateur du local. La diode D_2 protège T_2 des effets liés à la surtension de self qui se manifestent surtout lors des coupures. A noter que la bobine du relais est directement alimentée par le potentiel 12V disponible sur l'armature positive de C_1.

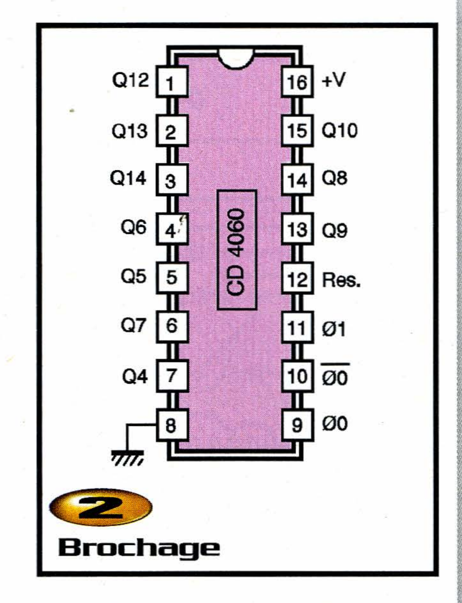
Tant que l'éclairage reste allumé, la sortie de la porte NOR II présente un état bas ; il en résulte l'allumage de la LED L_1 qui est donc le témoin de la détection de l'éclairage. La sortie de la porte NOR I est également à l'état bas, ce qui a pour conséquence l'allumage de la LED L_2, signalisant l'alimentation de l'aérateur.

Enfin, dans cette situation, l'entrée «Reset» du compteur IC_2 dont nous parlerons au prochain paragraphe étant soumise à un état haut, le compteur est en état de blocage.

Coupure de l'éclairage

Dès que l'alimentation de l'éclairage cesse, le potentiel auquel est soumise l'entrée «Reset» du compteur IC_2 tombe à une valeur nulle. La sortie de la porte NOR II passe alors à l'état haut si bien que la LED L_1 s'éteint. En revanche, la sortie de la bascule R/S reste à l'état haut pour le moment.

1 Schéma de principe



2 Brochage

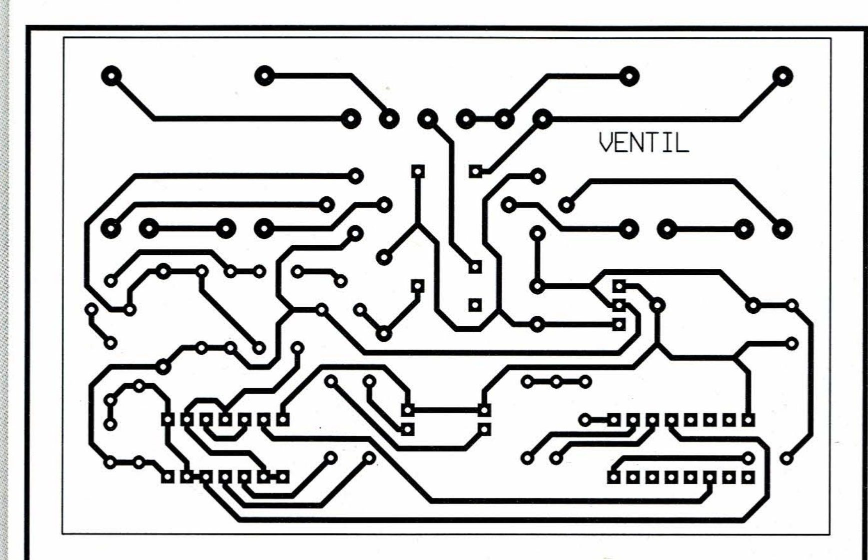
Le compteur IC$_2$ est un CD4060.Son brochage est rappelé en **figure 2**. Il s'agit d'un compteur binaire de 14 étages dont la base de temps interne dépend essentiellement des valeurs de R$_7$ et de C$_6$. Dans le cas présent, on relève sur la broche 9 un signal de forme carrée qui se manifeste dès la cessation de l'éclairage du local. La période de ce signal est de l'ordre de 0,1 seconde. Sur une sortie Qi quelconque de IC$_2$, la période du signal est définie par la relation T = 0,1 x 2i secondes. En particulier, sur la sortie Q14, cette période est égale à 0,1 x 214 = 0,1 x 16384 secondes. On assiste donc à l'apparition d'un état haut sur Q14 au bout de 819,2 secondes puisqu'il s'agit d'un signal de forme carrée. Ainsi, après une temporisation de près de 14 minutes, l'entrée 13 de la porte NOR IV est soumise à un état haut. Il en résulte le passage à l'état bas de la bascule R/S, ce qui a pour conséquences :

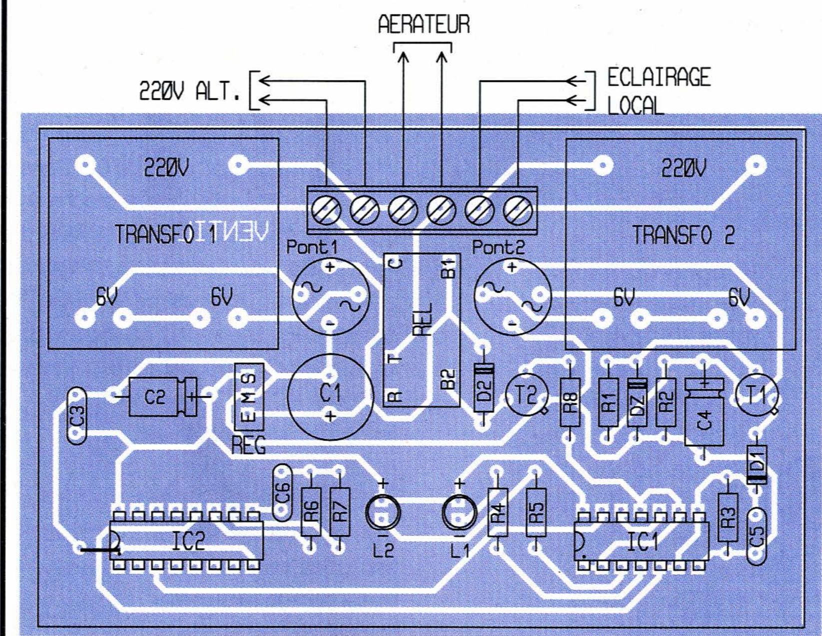
- l'ouverture du relais d'alimentation de l'aérateur,
- l'extinction de la LED de signalisation L$_2$.

La réalisation

Le circuit imprimé (figure 3)

La réalisation du circuit imprimé n'appelle pas de remarque particulière. On fera usage des moyens usuels : éléments de transfert, reproduction photographique, routage informatique. Après gravure dans un bain de perchlorure de fer, le module est à rincer soigneusement à l'eau tiède. Par la suite, toutes les pastilles sont à percer à l'aide d'un foret de 0 ,8 mm de diamètre. Certains trous sont à agrandir à 1, voire à







utilisation de composants classiques



Tracé du circuit imprimé

1,3 mm, afin de les adapter au diamètre des connexions des composants généralement plus volumineux auxquels ils sont destinés.

Implantation des composants (figure 4)

Après avoir mis en place l'unique strap de liaison, on implantera les diodes, les résistances et les supports des circuits intégrés. On terminera par les composants de plus grande épaisseur. Attention à l'orientation des composants polarisés tels que les capacités électrolytiques, les diodes, les LED et les circuits intégrés.

Le montage ne nécessite aucun réglage particulier et son fonctionnement est immédiat.

R. KNOERR



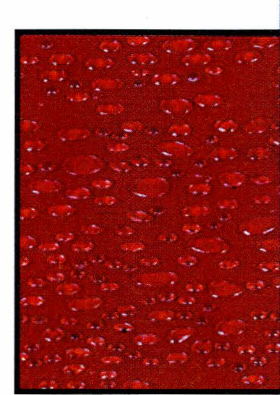
Implantation des éléments

Nomenclature

1 strap
R_1 : 2,2 kΩ (rouge, rouge, rouge)
R_2, R_3 : 47 kΩ (jaune, violet, orange)
R_4, R_5 : 1 kΩ (marron, noir, rouge)
R_6 : 1 MΩ (marron, noir, vert)
R_7 : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
R_8 : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge)
D_1 : diode-signal 1N4148
D_2 : diode 1N4004
DZ : diode zéner 10V/0,5W
L_1, L_2 : LED rouges ∅ 3
Pont 1 et 2 : ponts de diodes 500mA
REG : régulateur 9V (7809)
C_1 : 2200 µF/25V électrolytique, sorties radiales
C_2 : 47 µF/10V électrolytique
C_3 : 0,1 µF céramique multicouches
C_4 : 100 µF/10V électrolytique
C_5 : 1 nF céramique multicouches
C_6 : 0,47 µF céramique multicouches
T_1, T_2 : transistors NPN BC108, 2N2222
IC_1 : CD4001 (4 portes NOR)
IC_2: CD4060 (compteur binaire 14 étages)
1 support 14 broches
1 support 16 broches
Transfo 1 et 2 : transformateurs 220V/2x6V/1VA
REL : relais 12V/1RT (type National)
2 borniers soudables de 3 plots

PICBASIC (suite)

Claviers, touches et afficheur à LED





Nous poursuivons notre découverte des immenses possibilités du microcontrôleur PB-3B de COMFILE Technology. Vous avez sans doute déjà apprécié sa déconcertante facilité à savoir tout faire et, surtout, à accepter une programmation aisée à l'aide d'un langage BASIC adapté. Les non-spécialistes du langage assembleur se réjouissent car, enfin, ils ne sont pas oubliés et peuvent mener à bien leurs applications les plus sophistiquées avec une relative simplicité.

De jour en jour, nous mettons en œuvre des ordres nouveaux ou des applications proposées par le fabricant.

Dans cet article, après avoir traité le mois dernier les applications liées aux moteurs de toutes sortes souvent rencontrés en robotique, nous vous proposons de faire connaissance avec des entrées très spéciales ; à savoir la gestion de plusieurs touches à l'aide d'une seule entrée A/N ou, encore, la mise en service d'un clavier matriciel pouvant comporter jusqu'à 16 touches (bien que nous n'ayons développé ici qu'un modèle à 12 touches). Un seul ordre BASIC suffira pour vous convaincre du véritable potentiel de ce nouveau microcontrôleur PB-3B en train de faire évoluer, dans le bon sens, le paysage de l'électronique de loisirs.

Nous vous dévoilerons également la manière de procéder pour utiliser un bloc de 4 afficheurs 7 segments à LED relié au circuit principal par 3 fils seulement (décidément le mode série est à l'honneur ici !). Bien entendu, quelques programmes très didactiques seront proposés dans notre article, pour une incitation à l'expérimentation qui vous permettra très vite de développer vos propres programmes.

Le schéma électronique

Il est donné à la **figure 1** et comporte surtout, en bonne place, notre circuit PB-3B en boîtier DIL 28 étroit monté sur un support comme il se doit. L'alimentation +5V, impérative, est toujours confiée à une section comportant transformateur, pont moulé et régulateur 7805, sans oublier les indispensables condensateurs de filtrage. Comme à l'habitude, nous avons disposé un inverseur avec 2 LED, verte et rouge, pour faciliter les raccordements et manipulations diverses sur cette carte qui pourra être hors tension, en phase de programmation ou en veille, par exemple pendant l'impression du programme. On se rappellera que le PICBASIC utilise le port imprimante pour communiquer avec le PC. Il serait d'ailleurs judicieux de disposer sur le port LPT1, par exemple, d'un commutateur de liaison imprimante à 2 positions (PIC ou PRINT), ce qui est tout de même plus confortable que de débrancher sans arrêt le câble de programmation. Sur la carte principale, nous avons conservé le principe d'un ensemble M/F jack 3,5 mm pour relier les 3 fils (Pcout, Pcin et Gnd) vers le PC. Un simple coup d'œil sur le schéma suffira à se rendre compte que de nombreuses possibilités sont offertes sur notre carte :

- le résonateur piézo, situé d'ailleurs sous le clavier, est relié au port I/O 17.
- le port I/O 0, qui permet des conversions A/N, est utilisé par les 4 poussoirs S_1 à S_4 associés à quelques résistances.
- le petit relais 6V, piloté par le transistor T_1, est relié sur la sortie 20 du µC.



1 Schéma de principe

- les 3 LED, L_3 à L_5, serviront à visualiser l'état des ports 2, 3 et 4 de IC_1. Elles seront intégrées dans la face avant du petit clavier (voir photos).
- le bloc d'affichage à 4 digits est simplement relié sur le port I/O 1 et alimenté sous une tension de 5V.
- enfin, les lignes et colonnes d'un clavier matriciel seront reliées conformément au schéma, sans oublier les résistances de tirage vers le 5V. La broche 14 de IC_1 est simplement ignorée puisque nous n'avons pas de 4ème colonne sur notre clavier.

Cet ensemble bien chargé devrait vous permettre de très nombreux essais et faire évoluer votre connaissance pratique du PICBASIC.


le module et son afficheur spécial COMFILE



L'affichage à 7 segments

COMFILE propose à la vente une vaste gamme d'afficheurs à 3, 4 ou 5 digits, de tailles différentes, et quelques applications plus sophistiquées comme une carte pour afficheurs géants et un panneau d'affichage "défilant" sur matrice à LED. Nous avons choisi, plus modestement, le bloc portant la référence SGN-S4 à 4 digits qui, s'il est

simple à raccorder, comporte à l'arrière un autre microcontrôleur PIC 16C73B pour gérer aisément la communication série. A noter que tous les modules sont souvent inter-connectables et disposent d'un bloc de 4 mini DIL pour configuration d'adresse. Le principe de l'écriture sur ce support nécessite de donner, grâce à l'instruction SEROUT, l'adresse de l'afficheur, soit &HE0 pour le bloc 0000, &HE1 pour le bloc 0001, etc. Puis on dévoile le type de bloc utilisé, pour le nôtre à 4 digits se sera &HFA4. Il ne reste plus qu'à préciser le type de variable à afficher, soit un caractère donné, soit la valeur d'une variable. On pourra encore commander un ou plusieurs points de séparation et faire clignoter, ou non, les digits (voir documentation COMFILE en français ou le site Internet www. lextronic.fr). La valeur 103 dans les lignes du programme concerne la vitesse de communication en bauds/s.(**Tableau 1**)

```
        'prog17
        'but: exploiter un afficheur 4 digits x 7 segments
        DIM N as byte
DEB:    GOSUB EFF                          'vers le s/prog d'effacement total
        SEROUT 1,103,0,0,[&HE0,&HA4]       'déclaration du module 0 de 4 digits
        SEROUT 1,103,0,0,[&HE0,&HFF]       'arrêt de tous les clignotements
        SEROUT 1,103,0,0,[&HE0,1,"P"]      'affichage "lettre P" sur le pavé 1
        DELAY 500                          'temporisation en millisecondes
        SEROUT 1,103,0,0,[&HE0,2,"I"]      'affichage "lettre I" sur le pavé 2
        DELAY 500
        SEROUT 1,103,0,0,[&HE0,3,"C"]      'affichage "lettre C" sur le pavé 3
        DELAY 2000
        GOSUB EFF                          'effacement total après délai
        SEROUT 1,103,0,0,[&HE0,&HF0]       'clignotement de tous les digits suivants :
        SEROUT 1,103,0,0,[&HE0,1,"P"]      'affichage du message "PB3B"
        SEROUT 1,103,0,0,[&HE0,2,"b"]
        SEROUT 1,103,0,0,[&HE0,3,"3"]
        SEROUT 1,103,0,0,[&HE0,4,"b"]
        DELAY 5000 : GOTO DEB              'effacement total après délai

EFF:    FOR N = 1 TO 4                     's/prog d'effacement
        SEROUT 1,103,0,0,[&HE0,N," "]      'insérer des "blancs"
        NEXT N
        DELAY 1000
        RETURN
```

T1

Décodage de touches sur une entrée A/N unique

A l'aide d'une seule broche de conversion analogique/numérique, on pourra connaître l'état de 1 à 10 BP associés à quelques résistances. En fait, cette application classique pour un PIC est basée sur le principe des ponts diviseurs : si le BP S_1 est actionné, on mesure bien une tension de 0V sur la broche 2 de IC_1. Une action sur S_2 délivrera une tension de 0,45V. La valeur 0 est retournée si aucune touche n'est actionnée ; si plusieurs touches sont actionnées, seule la valeur la plus "basse" est lue. Voici en **tableau 2** deux exemples pour cette application.

```
        'prog18
        'décodage de touches sur entrée A/D unique
        DIM T as byte, N as byte
DEB:    T = ADKEYIN(0)                          'décodage d'une touche parmi plusieurs sur port A/D
        IF T = 1 THEN OUT 2,1                   'led verte si touche verte (1) actionnée
        IF T = 1 THEN PLAY 17,"+C#5"            'son associé
        IF T = 2 THEN OUT 3,1                   'led jaune si touche jaune (2) actionnée
        IF T = 2 THEN PLAY 17,"G#4"             'son associé
        IF T = 3 THEN OUT 4,1                   'led rouge si touche rouge (3) actionnée
        IF T = 3 THEN PLAY 17,"B4":PLAY 17,"E4" 'son associé
        IF T = 4 THEN PLAY 17,"E4B4+C#5G#4"     'mélodie si touche noire (4) actionnée
        IF T = 4 THEN GOSUB EFF                 'branchement vers s/prog effacement
        GOTO DEB
EFF:    FOR N = 2 TO 4                          's/prog d'effacement des sorties
        OUT N,0
        NEXT N
        RETURN

        'prog19
        'but : afficher le numéro d'une touche
        DIM T as byte, V as integer
        GOSUB EFF                               'vers le s/prog d'écriture "CODE"
DEB:    T = ADKEYIN(0)                          'détection de la touche pressée
        V = T                                   'conversion byte en integer
        SEROUT 1,103,0,0,[&HE0,&HA4]            'déclaration de l'afficheur
        IF T = 0 THEN GOTO EFF                  'une touche est-elle actionnée ?
        SEROUT 1,103,0,0,[&HE0,&HFB,V.H,V.L]    'affichage du numéro de touche
        GOTO DEB
EFF:    SEROUT 1,103,0,0,[&HE0,&HA4]            's/prog "CODE"
        SEROUT 1,103,0,0,[&HE0,1,"C"]           'écriture dans le digit 1
        SEROUT 1,103,0,0,[&HE0,2,"o"]           'écriture dans le digit 2
        SEROUT 1,103,0,0,[&HE0,3,"d"]           'écriture dans le digit 3
        SEROUT 1,103,0,0,[&HE0,4,"E"]           'écriture dans le digit 4
        DELAY 200
        RETURN
```

T2

Décodage d'un clavier matriciel

Les ports 8 à 11 sont destinés aux colonnes, alors que les ports 12 à 15 se chargent des lignes. L'instruction BASIC PADIN(1) effectue un véritable "scanning" des touches et vous restituera une valeur spécifique à la touche sollicitée. Un problème se pose toutefois : si vous disposez d'un clavier dont les écritures sur les touches sont quelconques et fantaisistes, il sera très facile de procéder à une conversion après lecture, grâce à l'utilisation de l'instruction TABLE, exploitée dans nos programmes.

Un symbole alphanumérique sera, par exemple, converti en un nombre quelconque et pourra ensuite être traité par le programme BASIC. Avant conversion, notre clavier retournera la valeur 7 si vous pressez la touche 5, ou la valeur 9 si vous enfoncez la touche*.(voir **tableau 3**)




```
          'prog20
          'but : décodage d'un clavier 3 x 4
          DIM X as byte , N as integer, J as byte
DEB:      X = PADIN(1)                                  'scanning des touches mode byte
          N = X                                         ' conversion byte en integer
          J = TABLE(X,22,33,9,6,3,0,8,5,2,44,7,4,1)     'tableau de conversion pour afficher
                                                        '...la valeur effectivement  inscrite sur la touche actionnée .
          N = J                                         'N prend sa vraie valeur à partir du tableau X
          IF J > 10 THEN GOSUB EFF ELSE GOTO SUI        'non-affichage des chiffres > 10
          GOTO DEB                                      'branchement lecture clavier
SUI:      SEROUT 1,103,0,0,[&HE0,&HFB,N.H,N.L]          'affichage valeur de touche, MSB puis LSB
          GOTO DEB                                      'branchement lecture clavier
EFF:      FOR X = 1 TO 4                                's/prog d'effacement
          SEROUT 1,103,0,0,[&HE0,&HA4]                  'déclaration du module 0 de 4 digits
          SEROUT 1,103,0,0,[&HE0,X," "]                 'écriture d'un "blanc" dans chaque digit
          NEXT X
          RETURN                                        'fin du s/prog Effacement
```

Dans le programme suivant, la variable X ou code aléatoire sur 4 chiffres est configurée en mode integer sur 2 octets, H et L. Le tirage toléré du code sera compris entre 10 et 9999 suivant le **tableau 4**.




```
          'prog21
          ' but : générateur aléatoire d'un nombre à 4 chiffres
          DIM X as integer, N as byte
DEB:      FOR N = 1 TO 10                               'faire tourner le générateur aléatoire 10 fois
          X = RND(0)
          NEXT N
          IF X < 10 OR X > 9999 THEN  GOTO DEB          'nombre compris entre 10 et 9999 ?
          SEROUT 1,103,0,0,[&HE0,&HA4]                  'déclarer le module afficheur SGN-S4
          SEROUT 1,103,0,0,[&HE0,&HFB,X.H,X.L]          'afficher en BCD le nombre tiré
          DELAY 300                                     'délai de 300ms
          GOTO DEB                                      'nombre suivant
```

Serrure électronique

Nous ne pouvions pas clore cet article sans vous proposer l'étude d'une petite serrure à touches, relativement complète, puisque dotée d'affichage à LED et d'une sonorisation d'alarme en cas de tentative de fraude sur le clavier, après de nombreuses frappes inexactes. Une touche débute la lecture du code, une autre stoppe l'alarme sonore. (voir **tableau 5**)

Au terme de cette série d'initiation, nous ne doutons pas que votre intérêt pour le PICBASIC n'a fait que se renforcer et, avec les quelques exemples proposés, il vous est à présent facile de mettre au point, SEULS, vos propres programmes.

Vous pourriez également les proposer aux autres lecteurs intéressés par le biais de votre revue ou sur notre site Internet



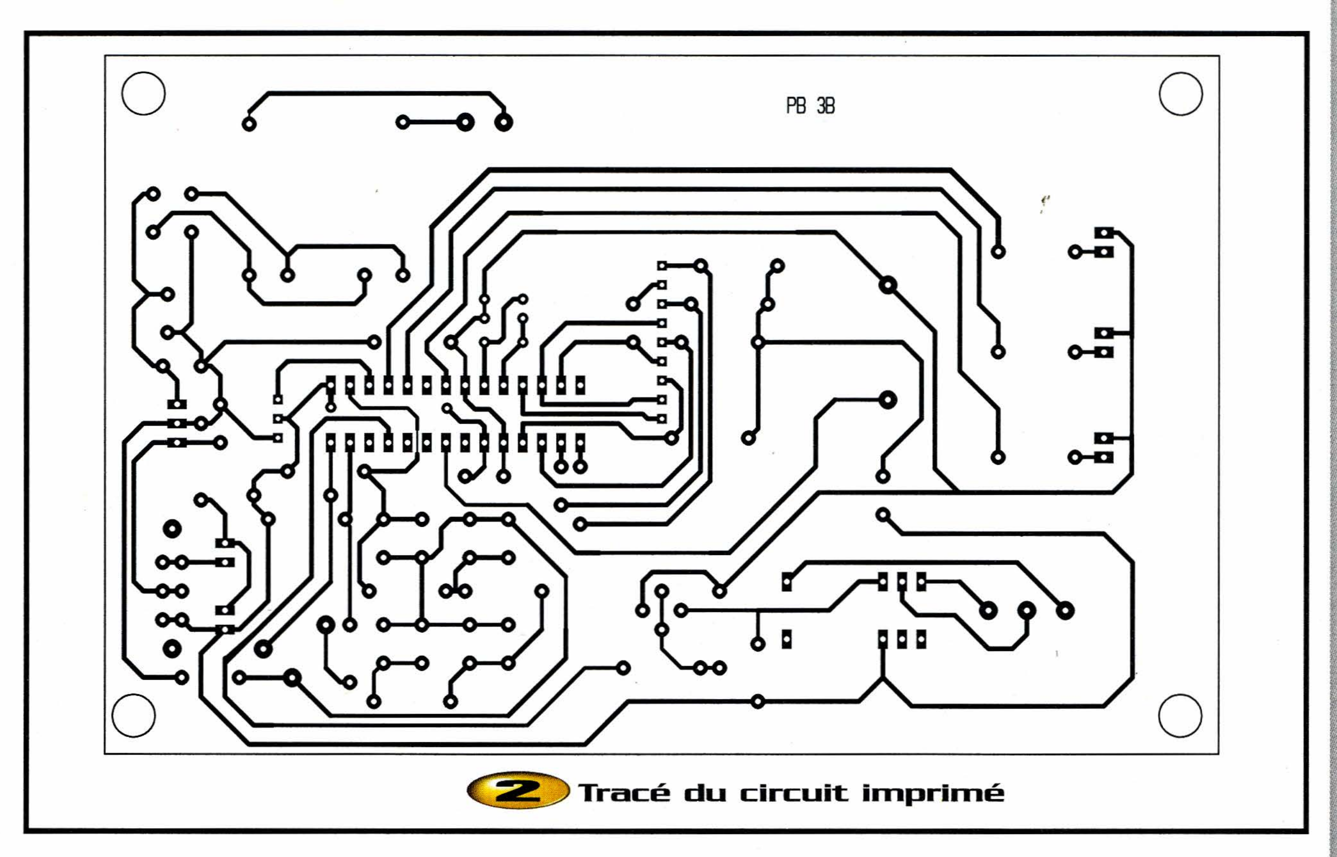
de plus en plus d'adeptes pour le PB-3B

```
        'prog22
        ' but : serrure à touches, code 4 chiffres, contrôle des fausses touches, alarme
        DIM CL as byte,T as byte, N as byte
        DIM A as byte, B as byte, C as byte, D as byte,
                        'le CODE de la serrure = valeur de ABCD, par exemple 1234 ici
DEB:    A = 1 : B = 2 : C = 3 : D = 4 : N = 0           'N = nombre de tentatives autorisées
20      OUT 2,0 :OUT 4,0                                'éteindre LED verte et rouge
        CL = PADIN(1)                                   'attente d'une touche actionnée
        T=TABLE(CL,22,33,9,6,3,0,8,5,2,44,7,4,1)        'conversion valeur des touches
        IF T = 44 THEN GOTO 30 ELSE GOTO 20             'test si touche  actionnée = début
30      OUT 2,1 : OUT 4,1                               'allumer LED verte et rouge
40      CL = PADIN(1)                                   'test chiffre A du code
        T=TABLE(CL,22,33,9,6,3,0,8,5,2,44,7,4,1)
        IF T = A THEN GOTO 50 ELSE DELAY 300: N = N + 1
        GOSUB SEC: GOTO 40                              'test si trop nombreux essais
50      CL = PADIN(1)                                   'test chiffre B du code
        T=TABLE(CL,22,33,9,6,3,0,8,5,2,44,7,4,1)
        IF T = B THEN GOTO 60 ELSE DELAY 300: N = N + 1
        GOSUB SEC: GOTO 50
60      CL = PADIN(1)                                   'test chiffre C du code
        T=TABLE(CL,22,33,9,6,3,0,8,5,2,44,7,4,1)
        IF T = C THEN GOTO 70 ELSE DELAY 300 :N = N + 1
        GOSUB SEC: GOTO 60
70      CL = PADIN(1)                                   'test chiffre D du code
        T=TABLE(CL,22,33,9,6,3,0,8,5,2,44,7,4,1)
        IF T = D THEN GOTO 80 ELSE DELAY 300 : N = N + 1
        GOSUB SEC: GOTO 70
80      BEEP 17                                         'code correct et commande relais 3 secondes
        OUT 20,1 : DELAY 3000 :OUT 20,0 : OUT 2,0 :OUT 4,0
        GOTO 20                                         'branchement début programme
SEC:    IF N > 30 THEN GOTO SUI ELSE GOTO FIN           'contrôle actions sur clavier
SUI:    FOR N = 0 TO 100                                'alarme sonore dans une boucle
            SOUND 17, 155,15, 125,10                    '...par signal modulé
            CL = PADIN(1)                               'effacement alarme si action sur
            T=TABLE(CL,22,33,9,6,3,0,8,5,2,44,7,4,1)'...la touche dièse seulement
            IF T = 33 then GOTO DEB
        NEXT N
FIN:    RETURN                                          'fin de s/prog Alarme
```

T5

Nomenclature

1 pont moulé cylindrique
1 régulateur intégré 5V positif (7805) boîtier TO220
L_1, L_2 : diodes électroluminescentes ∅ 3 mm (verte et rouge)
L_3 à L_5 : diodes électroluminescentes ∅ 3 mm (verte, jaune et rouge)
D_1, D_2 : diodes commutation 1N4148
T_1 : transistor NPN 2N1711
IC_1 : microcontrôleur PICBASIC – modèle PB-3B de COMFILE Technology, boîtier DIL 28 étroit (disponible chez LEXTRONIC avec cordon 3 fils et logiciel)
1 ensemble afficheur 7 segments 4 digits réf. SGN-S4 de COMFILE Technology
R_1: 150 Ω 1/4W
R_2, R_3 : 10 kΩ 1/4W
R_4 à R_7 : 10 kΩ 1/4W
R_8 : 100 kΩ 1/4W
R_9 à R_{11} : 10 kΩ 1/4W
R_{12} : 910 Ω 1/4W
R_{13} : 39 kΩ 1/4W
R_{14} à R_{16} : 1 kΩ 1/4W
C_1 : 470 µF/25V chimique vertical
C_2 : 100 nF plastique
C_3 : 220 nF plastique
C_4 : 100 nF plastique
C_5, C_6 : 22 pF céramique
1 transformateur moulé à picots 230V/2x6V/2,2VA
4 poussoirs carrés pour CI (vert, jaune, rouge, noir)
Inverseur à glissière
1 quartz à fils 20 MHz
Blocs de 2 + 3 bornes, vissé-soudé, pas de 5mm
1 relais DIL16, bobine 6V, contacts inverseurs
1 résonateur piézo
1 ensemble jack stéréo 3,5mm M/F pour liaison PC
1 bloc de 3 picots M pour liaison vers afficheur (attention : non détrompé !)
1 clavier matriciel 12 touches avec trous pour 3 LED
picots F en bande pour clavier matriciel
support à souder 28 broches étroit ou 2 x 14 broches tulipes
cordon secteur



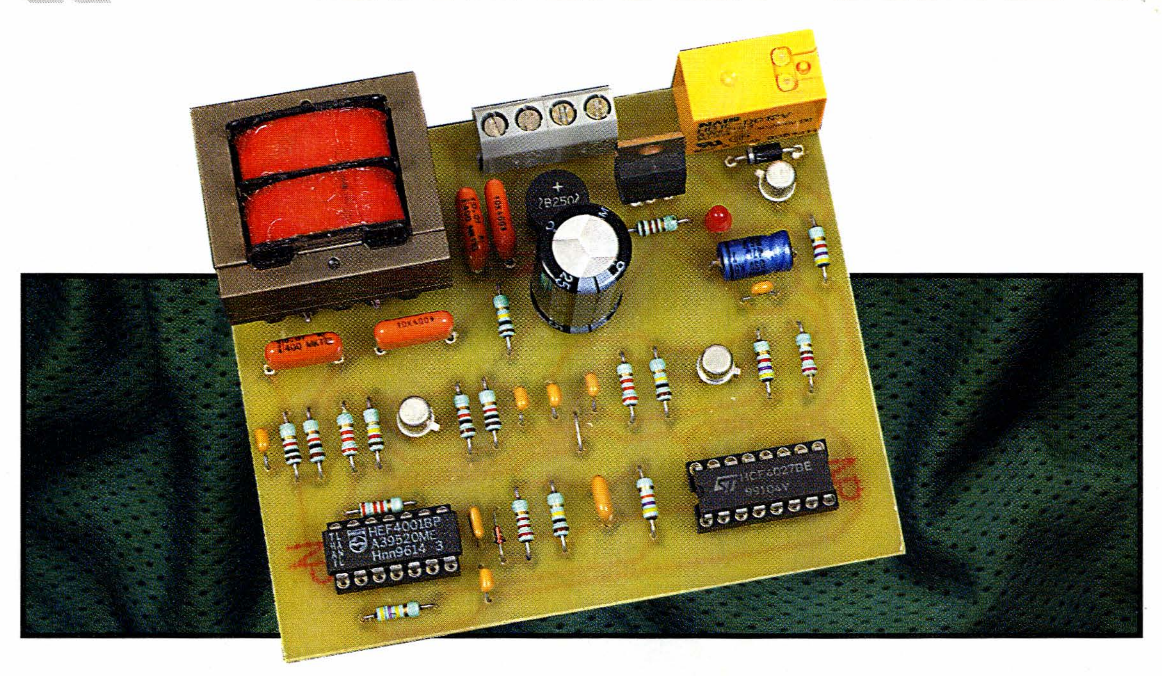
2 Tracé du circuit imprimé

www.electroniquepratique.com. Nous ne serions pas étonnés de voir apparaître de temps en temps le PICBASIC dans des montages électroniques proposés dans ces pages . Bonne programmation !

G. ISABEL

3 Implantation des éléments

Une télécommande grâce au secteur 220V



Lorsque l'on ne dispose dans un local que de prises de courant, voire simplement de la présence du secteur, il n'est pas aisé d'y installer l'éclairage sans casser du plâtre, à cause de la nécessité de prévoir le câblage adapté pour le branchement de l'interrupteur de commande. Ce montage réglera favorablement le problème en faisant simplement appel aux fils du secteur de distribution pour véhiculer des courants de télécommande.

Le récepteur sera directement relié à n'importe quelle prise de courant. Il en est de même pour l'émetteur. On avouera qu'il semble difficile de faire plus simple...

Le fonctionnement

L'émetteur (figure 1)

Alimentation

L'énergie est, bien entendu, fournie directement par le secteur lui-même par l'intermédiaire du bouton-poussoir de commande BP. Le couplage capacitif est assuré par la capacité C_1.Une première alternance (que nous appellerons positive par convention) traverse C_1 et la résistance de limitation R_1 pour charger la capacité C_2 via D_2. La diode zéner DZ_1 limite le potentiel disponible sur l'armature positive à 12V. Lors de l'alternance suivante (négative toujours par convention), la diode D_1 shunte l'alimentation située en aval de D_2 et permet ainsi à la capacité C_1 de se décharger (et même de se charger dans l'autre sens) afin d'être prête pour affronter un nouveau cycle. La diode D_2 empêche la décharge de C_2 vers l'amont.

Sur l'armature positive de C_2, on relève ainsi un potentiel quasi continu, légèrement ondulé, de 12V qui constitue l'alimentation de l'émetteur. Enfin, la résistance R_2 permet la décharge de C_1 dès que la sollicitation s'achève.
Cette précaution peut éviter de bien désagréables secousses à l'opérateur imprudent qui viendrait à toucher par inadvertance la connexion d'un composant.

Base de temps de la modulation

Les portes NAND III et IV forment un oscillateur astable. Celui-ci délivre sur sa sortie un signal carré asymétrique à cause de l'action de la diode D_3. La période du signal en question est de l'ordre de 0,8 ms ce qui correspond à une fréquence de modulation de 1250 Hz. La durée des états hauts de ce signal est d'environ de 0,15 ms, soit un rapport cyclique de près de 20 %.

Base de temps de la porteuse

Les portes NAND I et II constituent un oscillateur commandé. Lors des états bas présentés sur l'entrée 2, l'oscillateur est bloqué. En revanche, dès que cette entrée est soumise à un état haut, on relève sur la sortie un signal carré caractérisé par une période de l'ordre 10 µs, soit 100 kHz. C'est ce signal qui fait office de porteuse.

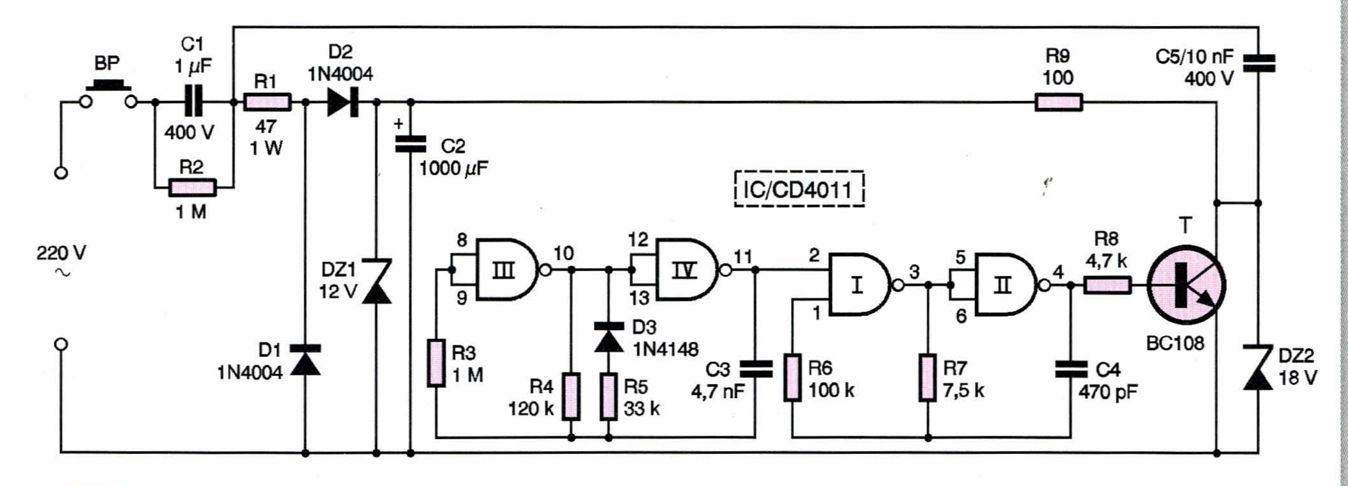
Amplification et émission

Le signal issu de la sortie de la porte NAND II est amplifié en puissance par le transistor T qui comporte dans son circuit collecteur la résistance de limitation R_9. Grâce au couplage assuré par la capacité C_5, le signal ainsi amplifié est injecté dans le réseau de distribution 220V. La diode zéner DZ_2 protège le transistor T de tout risque de surtension éventuelle en provenance du secteur.

Le récepteur (figures 2 et 3)

Alimentation

Il s'agit d'une alimentation tout à fait classique. L'énergie provient du secteur par l'intermédiaire d'un transformateur qui délivre un potentiel de 12V sur son enroulement secondaire. Un pont de diodes redresse les deux alternances et C_1 effectue un premier filtrage. Sur la sortie du régulateur 7809, on obtient un potentiel continu stabilisé à 9V. La



1 Schéma de principe de l'émetteur

capacité C_2 complète le filtrage et C_3 fait office de capacité de découplage.

Détection du signal de télécommande

Les capacités C_4 et C_5 couplent la partie basse tension du récepteur sur le secteur. Le signal est ensuite pris en compte par un réseau de filtrage RC constitué par l'ensemble R_2, R_5, R_7 / C_6, C_7. Le transistor NPN T_2 est monté en émetteur commun. Il assure l'amplification nécessaire. On notera que la résistance d'émetteur est découplée par C_9 pour un meilleur gain. De plus, il est indispensable de retenir un transistor de classe C, caractérisé par un gain supérieur à 600. Le signal ainsi amplifié est disponible sur le collecteur de T_2.

Traitement du signal de télécommande

Le transistor PNP T_3, monté également en émetteur commun, a sa base polarisée de façon telle qu'en l'absence de signal d'entrée, le potentiel au niveau du collecteur est nul. Par contre, dès que le signal issu de l'étage précédent se manifeste, on peut observer sur le collecteur de T_3 une succession d'impulsions positives à la fréquence de modulation de 1,25 kHz générée par l'émetteur. La porteuse de 100 kHz a disparu étant donné le filtrage réalisé par C_{11}.

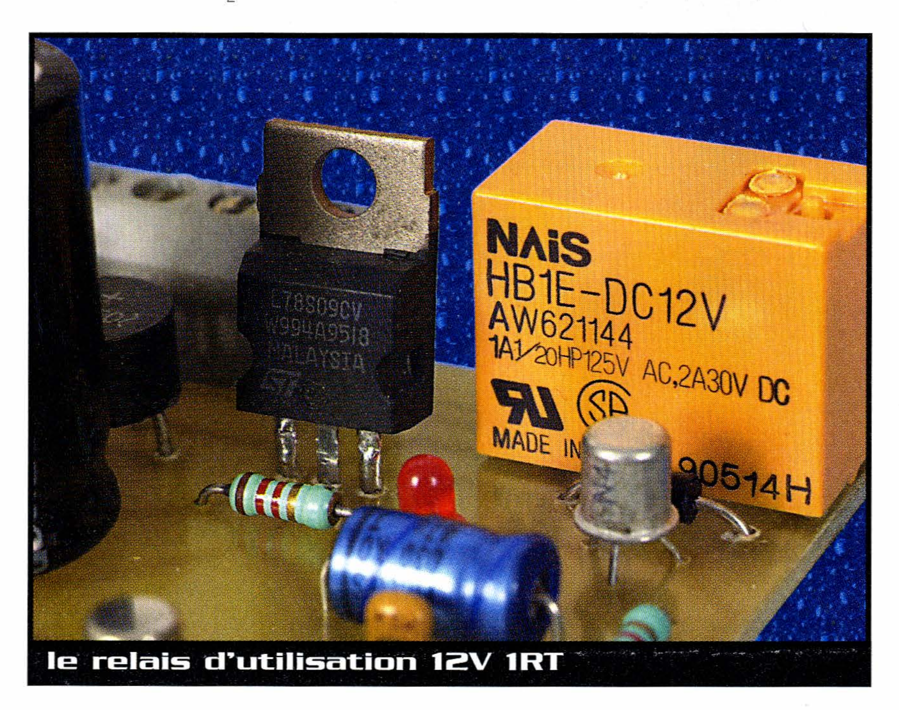
Les portes NOR III et IV forment une bascule monostable. Elle délivre sur sa sortie une suite d'états hauts caractérisés par une durée d'environ 0,5 ms qui sont aussitôt pris en compte par le dispositif intégrateur que constituent D_2, R_{16}, R_4 et C_{14}. Lors des états hauts, la capacité C_{14} se charge à travers R_{16} et ne peut se décharger que par R_4, de valeur beaucoup plus importante. Il en résulte, au niveau de l'armature positive de C_{14}, un état haut permanent qui subsiste tant que l'on appuie sur le bouton-poussoir de télécommande de l'émetteur.

Cet état haut est dirigé ensuite vers un trigger de Schmitt formé par les portes NOR I et II ainsi que par ses résistances périphériques R_{17} et R_{18}. Ce dispositif confère au signal ainsi traité des fronts montant et descendant bien verticaux.

Commande du relais d'utilisation

Le circuit intégré référencé IC_2 contient deux bascules JK dont une seule est utilisée dans la présente application. Pour chaque état haut en provenance du trigger, la sortie Q1 change d'état. Lorsque cette sortie est à l'état haut, le transistor T_1 est actif. Il comporte dans son circuit collecteur la bobine du relais d'utilisation. Ce dernier, en se fermant, alimente directement le récepteur concerné par la télécommande par le biais des contacts «commun/travail» du relais. La diode D_1 protège le transistor des effets de surtension de self. Lorsque le relais est fermé, la LED L signalise par son allumage que le récepteur est alimenté. La bobine du relais est directement alimentée par le potentiel de 12V filtré, disponible sur l'armature positive de C_1.

La télécommande fonctionne ainsi à la manière d'un télérupteur : chaque action sur



le relais d'utilisation 12V 1RT

2

Schéma de principe du récepteur



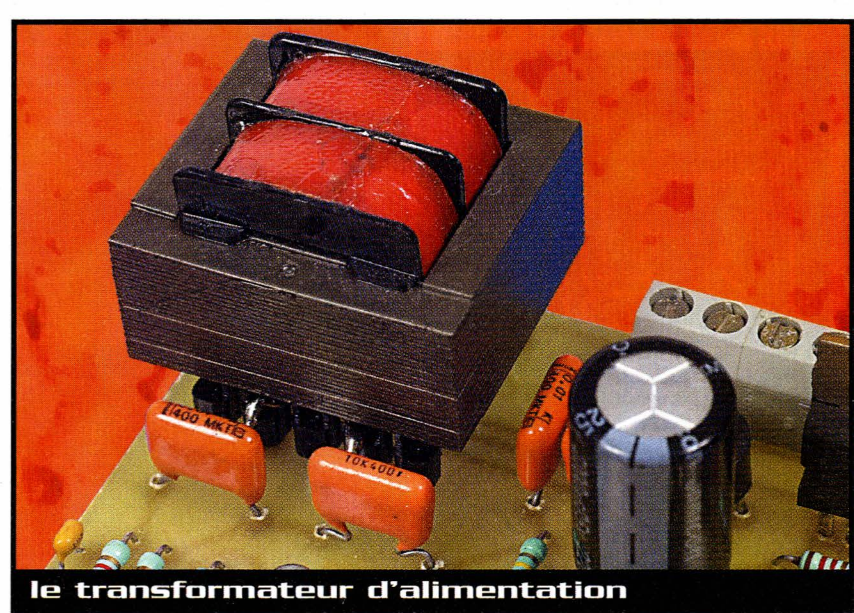
3 Chronogrammes

le bouton-poussoir a pour effet de commander alternativement soit l'activation, soit la désactivation du récepteur d'utilisation.

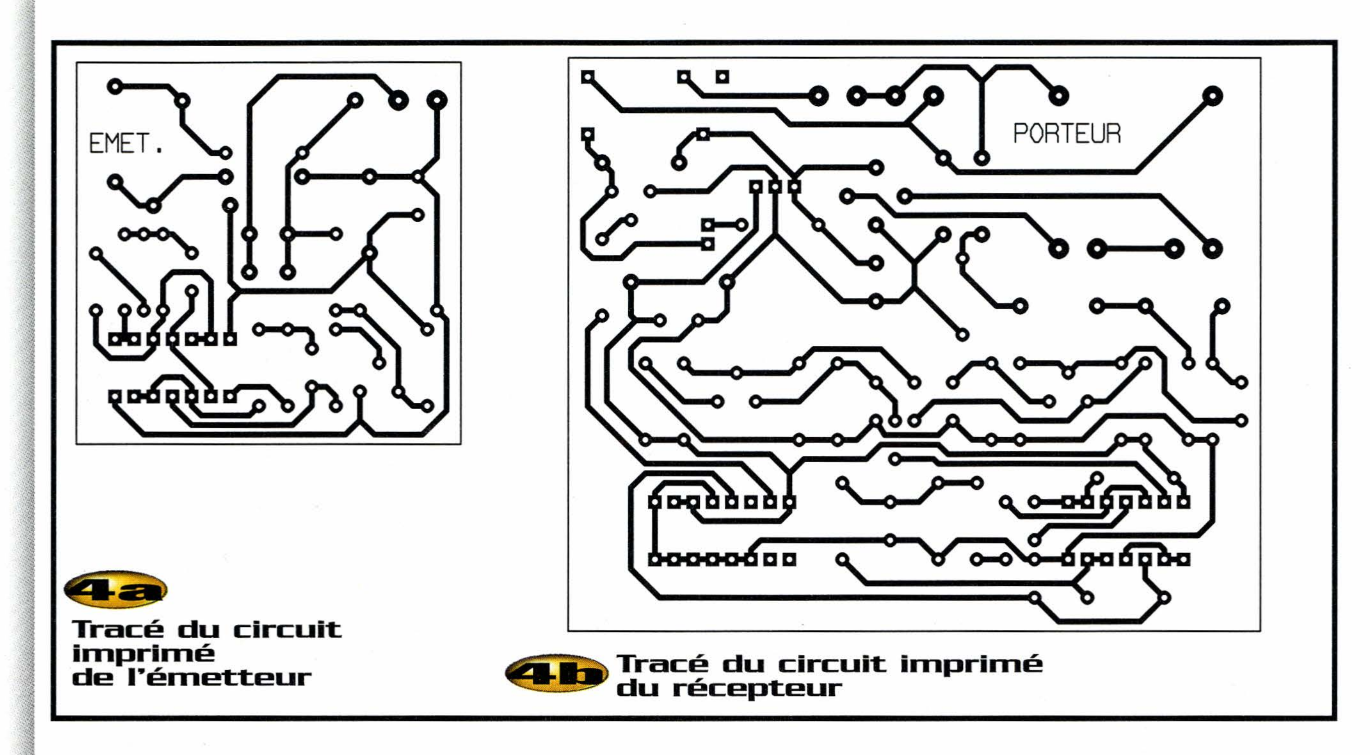
La réalisation

Circuits imprimés (figure 4)

Leur réalisation ne pose pas de problème particulier. On fera appel aux procédés usuels : confection de typons ou encore méthode de reproduction photographique. Après gravure dans un bain de perchlorure de fer, il est important de bien rincer les



le transformateur d'alimentation



4a Tracé du circuit imprimé de l'émetteur

4b Tracé du circuit imprimé du récepteur

modules à l'eau tiède. Par la suite, il y a lieu de percer toutes les pastilles à l'aide d'un foret de 0,8 mm. Certains trous seront à agrandir de manière à les adapter aux diamètres des connexions des composants davantage volumineux.

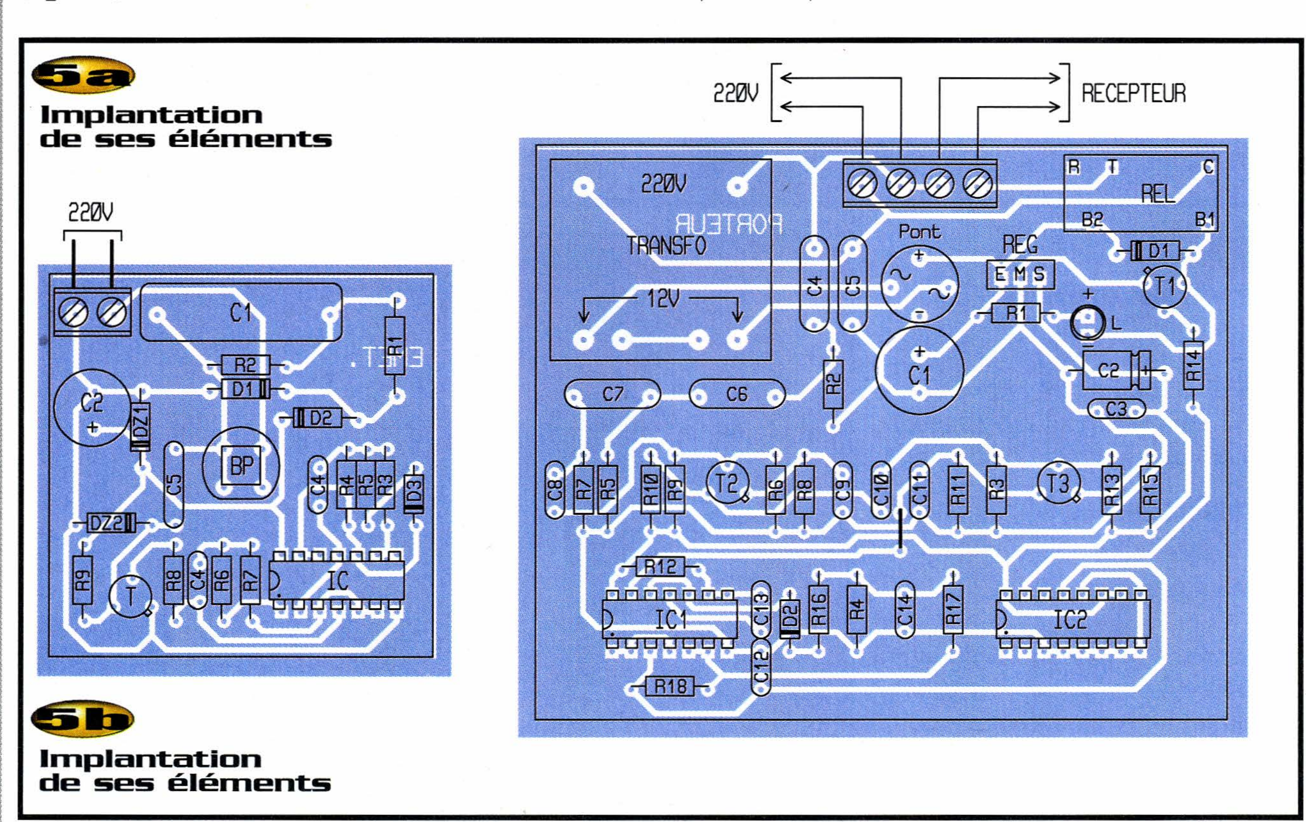
Implantation des composants (figure 5)

Le principe est toujours le même : on démarre par les composants de faible épaisseur tels que les diodes, résistances et supports de circuits intégrés, pour terminer par les composants de plus grande consistance. Attention au respect de l'orientation des composants polarisés.

Aucun réglage n'est à effectuer aussi bien au niveau de l'émetteur que du récepteur.

Concernant l'émetteur, il est bon d'avoir à l'esprit que toutes les connexions du montage sont à un potentiel alternatif de 220V par rapport à la terre. Il est donc important de prendre les mesures de sécurité qui s'imposent.

R. KNOERR



5a Implantation de ses éléments

5b Implantation de ses éléments

Nomenclature

Émetteur

R_1 : 47 Ω 1W (jaune, violet, noir)
R_2, R_3 : 1 MΩ (marron, noir, vert)
R_4 : 120 kΩ (marron, rouge, jaune)
R_5 : 33 kΩ (orange, orange, orange)
R_6 : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
R_7 : 7,5 kΩ (violet, vert, rouge)
R_8 : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge)
R_9 : 100 Ω (marron, noir, marron)
D_1, D_2 : diodes 1N4004
D_3 : diode-signal 1N4148
DZ_1 : diode zéner 12V/1,3W
DZ_2 : diode zéner 18V/1,3W
C_1 : 1 µF/400V polyester
C_2 : 1000 µF/16V électrolytique (sorties radiales)
C_3 : 4,7 nF céramique multicouches
C_4 : 470 pF céramique multicouches
C_5 : 10 nF/400V polyester
T: transistor NPN BC108, 2N2222
IC: CD4011 (4 portes NAND)
1 support 14 broches
BP : bouton-poussoir (pour circuit imprimé)
1 bornier soudable 2 plots

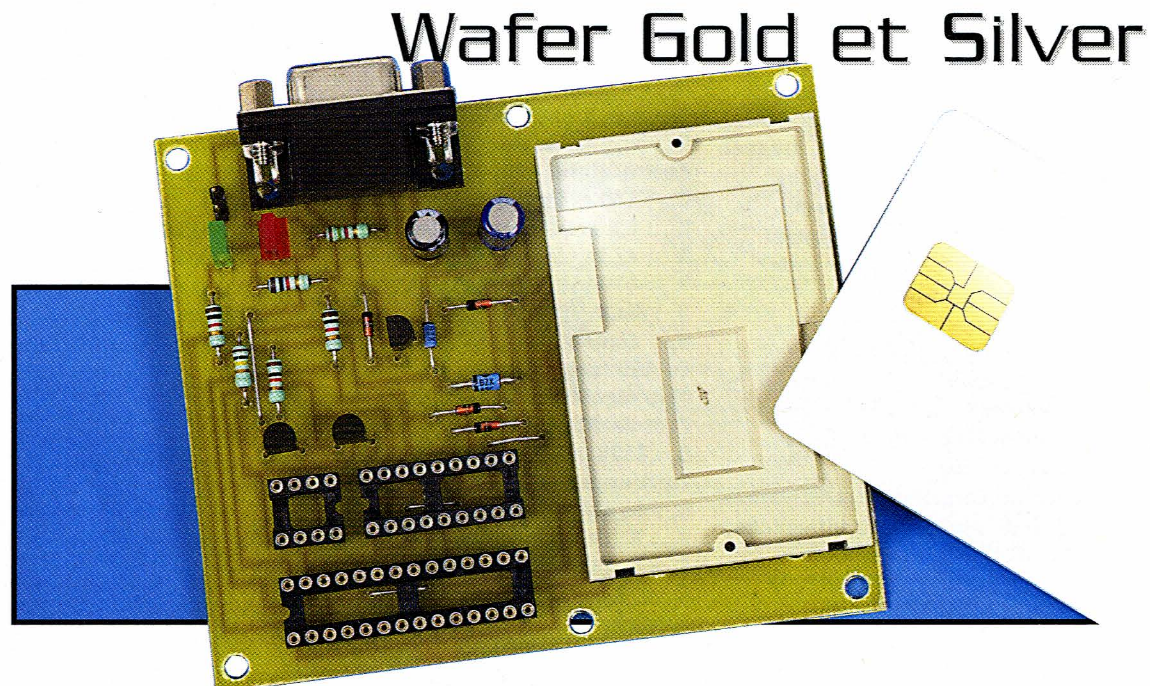
Récepteur

1 strap
R_1 : 1,2 kΩ (marron, rouge, rouge)
R_2 à R_4 : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
R_5, R_6 : 10 kΩ (marron, noir, orange)
R_7, R_8 : 1 kΩ (marron, noir, rouge)
R_9 : 120 kΩ (marron, rouge, jaune)
R_{10} à R_{12}: 33 kΩ (orange, orange, orange)
R_{13}, R_{14} : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge)
R_{15} : 220 Ω (rouge, rouge, marron)
R_{16} : 2,2 kΩ (rouge, rouge, rouge)
R_{17} : 47 kΩ (jaune, violet, orange)
R_{18} : 470 kΩ (jaune, violet, jaune)
D_1 : diode 1N4004
D_2 : diode-signal 1N4148
L : LED rouge Ø 3
REG: régulateur 9V (7809)
Pont de diodes (500mA)
C_1 : 2200 µF/25V électrolytique (sorties radiales)
C_2 : 47 µF/16V électrolytique
C_3 : 0,1 µF céramique multicouches
C_4 à C_7 : 10 nF/400V polyester
C_8 à C_{12} : 1 nF céramique multicouches
C_{13} : 22 nF céramique multicouches
C_{14} : 0,47 µF céramique multicouches
T_1, T_2 : transistors NPN BC108C
T_3 : transistor PNP 2N2907
IC_1 : CD4001 (4 portes NOR)
IC_2 : CD4027 (double bascule JK)
1 support 14 broches
1 support 16 broches
Transformateur 220V/12V/1VA
REL : relais 12V/1RT
(type National)
2 borniers soudables de 2 plots

aspect du module émett eur



Programmateur de cartes
Wafer Gold et Silver



Depuis notre précédent article consacré à ce sujet, les cartes Wafer, Gold, Silver et autres ne doivent plus avoir de secrets pour vous. Que vous achetiez des cartes de ce type dans le commerce, ou que vous les réalisiez au moyen des schémas et des dessins de circuits imprimés que nous vous avons proposés dans notre numéro de juin 2002, vous serez toujours tôt ou tard confronté au problème de leur programmation.

De nombreux montages sont proposés dans le commerce, en kit ou sous forme de produits finis, et de non moins nombreux schémas circulent sur Internet .

Nous n'allons pas ici nous livrer à une étude et à une réalisation de tous les schémas proposés, d'autant que ceux-ci ne présentent bien souvent entre eux que des différences mineures, masquées, il est vrai, par des noms et/ou des dessins de circuits imprimés différents.

Au contraire, nous allons vous proposer un seul et unique montage, capable de programmer les cartes Wafer Gold et Silver ainsi que les composants qui les équipent.

Accessoirement, et comme vous allez le découvrir sans plus tarder, un certain nombre de microcontrôleurs PIC et la majorité des mémoires EEPROM 24Cxx pourront aussi être programmés par notre montage, car cela ne coûtait que quelques pistes supplémentaires sur le circuit imprimé.

Un problème bien posé...

...est à moitié résolu, et c'est bien ce que nous allons constater sans plus tarder. En effet, les cartes Wafer que nous cherchons à programmer, que ce soient des Gold ou des Silver, sont toutes deux équipées d'un microcontrôleur PIC de MICROCHIP. Ainsi que nous l'avons déjà expliqué à de multiples reprises, et comme vous pourrez le découvrir plus en détail dans notre ouvrage «Les microcontrôleurs PIC - Description et mise en œuvre» (2ème édition) publié chez DUNOD, quasiment tous les circuits de la famille PIC de MICROCHIP supportent la programmation en circuit ou ICSP pour In Circuit Serial Programming. Cette programmation, qui a lieu sous forme série, n'impose de devoir accéder qu'aux pattes : MCLR (reset), CLK (horloge externe) , RB6 et RB7 du microcontrôleur, pattes qui sont justement celles qui sont accessibles via le connecteur des cartes à puce Gold et Silver comme nous l'avons vu le mois dernier.

La réalisation d'un programmateur pour ces cartes se borne donc à celle d'un programmateur de PIC équipé, bien sûr, d'un connecteur pour cartes à puce. Le seul problème qui peut se poser est celui de la mémoire EEPROM associée au microcontrôleur pour laquelle trois situations distinctes sont à considérer.

Le cas de la mémoire EEPROM des cartes Wafer

Il convient, tout d'abord, de faire la distinction entre les applications qui nécessitent une programmation préalable de cette mémoire et celles qui n'en ont pas besoin. Dans ce dernier cas, aucun problème ne se pose puisque l'application programmée dans le PIC gère la mémoire contenue dans la carte sans que l'on ait à s'occuper de quoi que ce soit en phase de programmation.

Par contre, dans le premier cas, il faut pouvoir programmer la mémoire EEPROM depuis l'extérieur de la carte. Deux cas sont donc à nouveau à considérer :

- si vous utilisez une carte Wafer «maison», réalisée par exemple avec les schémas et circuits imprimés publiés le moi dernier, rien ne vous empêche

d'enlever momentanément la mémoire de son support afin de la transporter sur un programmateur adéquat.

- si vous utilisez une vraie carte Wafer, c'est à dire une carte dans laquelle les composants sont intégrés sous forme de puce, cette manipulation est évidemment impossible et il faut trouver une autre solution. Nous verrons, en fin d'article, comment l'on peut procéder.

Schéma de notre programmateur

Nous avons publié, dans un de nos ouvrages récents intitulé «Applications industrielles des PIC» édité chez DUNOD, un schéma de programmateur de PIC universel extrêmement souple et performant. Une version simplifiée de ce montage est également disponible sur notre site Internet (www.tavernier-c.com) mais, dans le cas qui nous occupe aujourd'hui, nous avons considéré que cela étaient des schémas trop «luxueux» pour programmer une banale carte à puce ne contenant qu'un 16F84 ou un 16F876.

Nous avons donc fait appel à un schéma beaucoup plus simple dont l'avantage, en outre, est de ne faire appel à aucune alimentation externe.

Ce programmateur, **figure 1**, est dérivé du schéma de base très répandu sur Internet sous le nom de «JDM Programmer» ; schéma de base dont nous vous avions d'ailleurs proposé une réalisation concrète dans EP n°260. Il se connecte sur le port série de n'importe quel compatible PC et exploite les niveaux RS232 pour générer les tensions de programmation nécessaires.

Son principe est relativement simple, mais le schéma utilisé s'avère particulièrement astucieux de façon à générer les deux tensions nécessaires pour programmer les PIC, à savoir la tension d'alimentation V_{DD} de 5V et la tension de mise en mode programmation, appliquée à l'entrée /MCLR, de 13V.

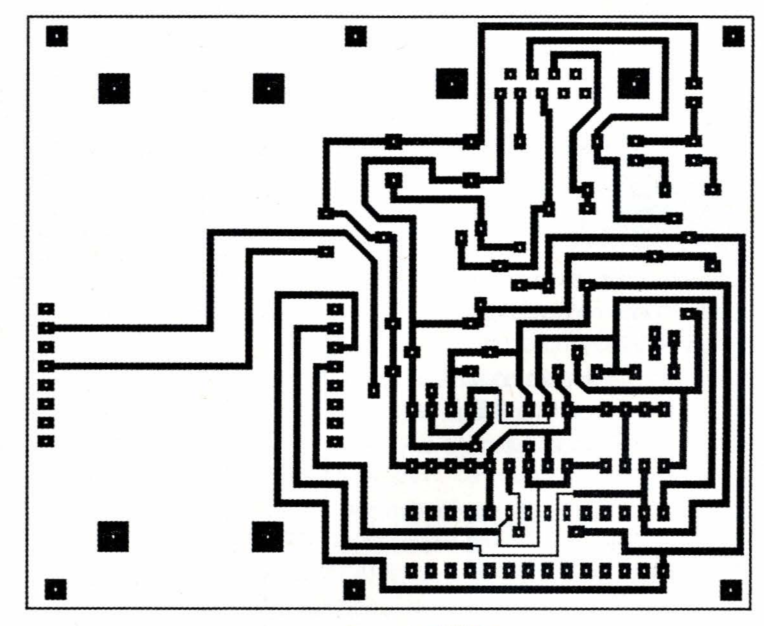
Ces tensions sont obtenues par redressement, filtrage et régulation au moyen des diodes zéner DZ_1 et DZ_2, à partir des niveaux + et -12V disponibles sur les différentes lignes de l'interface série RS232 du PC associé. Ces mêmes lignes servent, évidemment, à délivrer au circuit l'horloge

1 Schéma du programmateur

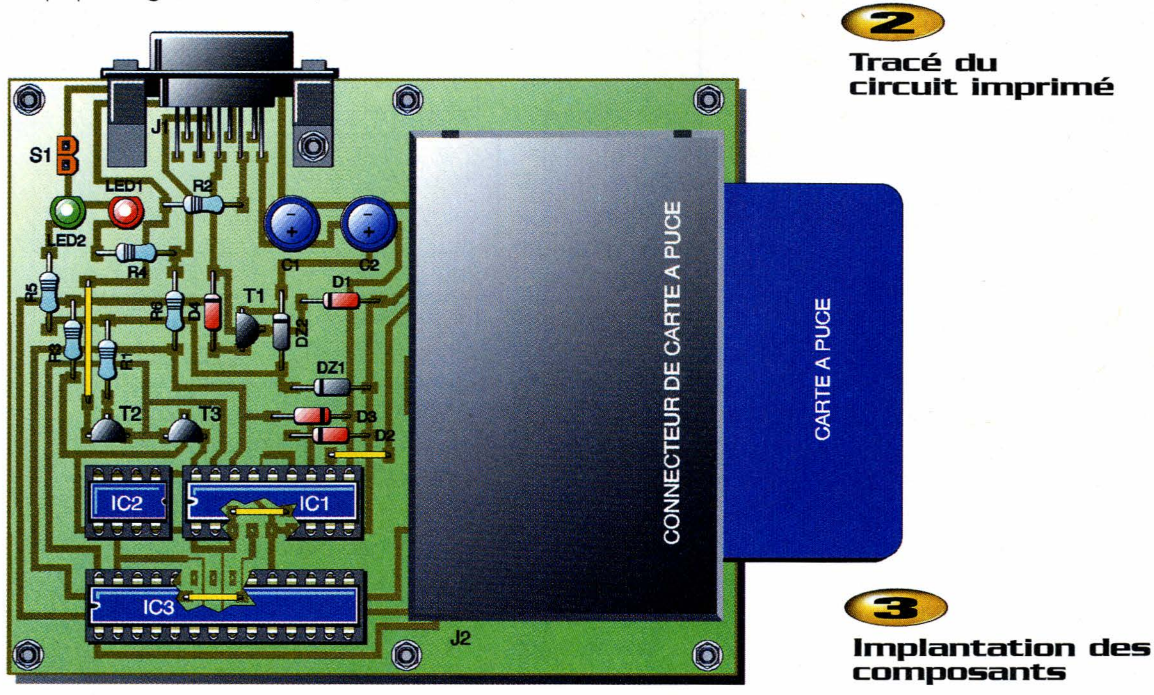
et les données de programmation après écrêtage de leurs niveaux à 5V.
Notre programmateur pilote trois supports «vides» :
- un support 8 pattes destiné aux mémoires EEPROM de la série 24xx qui équipent les cartes Wafer «maison» ;
- un support 18 pattes destiné aux PIC 16C84 ou 16F84 qui équipent les cartes Wafer Gold ;
- un support 28 pattes étroit destiné au PIC 16F876 qui équipe les cartes Wafer Silver.
Comme cela ne coûtait que le tracé de quelques pistes en plus sur le circuit imprimé, nous n'avons pas résisté à la tentation, et le brochage adopté pour le support 18 pattes lui permet de programmer en outre, sans aucun adaptateur, les 12C5xx et 12C67x en boîtier 8 pattes et tous les PIC en boîtier 18 pattes : 16C55x, 16C61, 16C62x, 16C71, 16C71x, 16C8x, 16F8x et16F62x.
Le connecteur visible sur la droite de la figure correspond, quant à lui, au connecteur de cartes à puce destiné à recevoir les cartes Wafer, véritables ou de fabrication «maison», dont il permet la programmation directe du microcontrôleur qu'elles contiennent.

La réalisation

La réalisation ne présente aucune difficulté au moyen du circuit imprimé dont le tracé vous est proposé **figure 2**. Attention, tout de même, lors de sa réalisation aux pistes relativement fines qui doivent être exemptes de micro-coupures.
L'implantation des composants est à faire en suivant les indications de la **figure 3**. Commencez par les straps, dont un passe sous le support 18 pattes et l'autre sous le support 28 pattes, pour continuer par les connecteurs, les supports, les résistances et condensateurs. Vous terminerez par les transistors et diodes en veillant à bien respecter leur sens.
Les supports de programmation seront, au minimum, des modèles à contacts tulipes afin de supporter des insertions et extractions répétées. L'idéal serait, évidemment, d'utiliser un support ZIF ou support à force d'insertion nulle, mais le modèle 28 pattes étroit nécessaire ici est hélas deux fois plus cher à lui seul que tout le reste du programmateur ! A vous de voir si le jeu en vaut la chandelle, surtout si vous destinez ce programmateur, en premier lieu, à la programmation de cartes, auquel cas les supports 8, 18 et 28 pattes vous sont inutiles.
Si vous décidez d'investir dans un tel support, soudez-le sur un support à contacts tulipes à 28 pattes étroit intermédiaire, comme indiqué **figure 4**. Vous pourrez

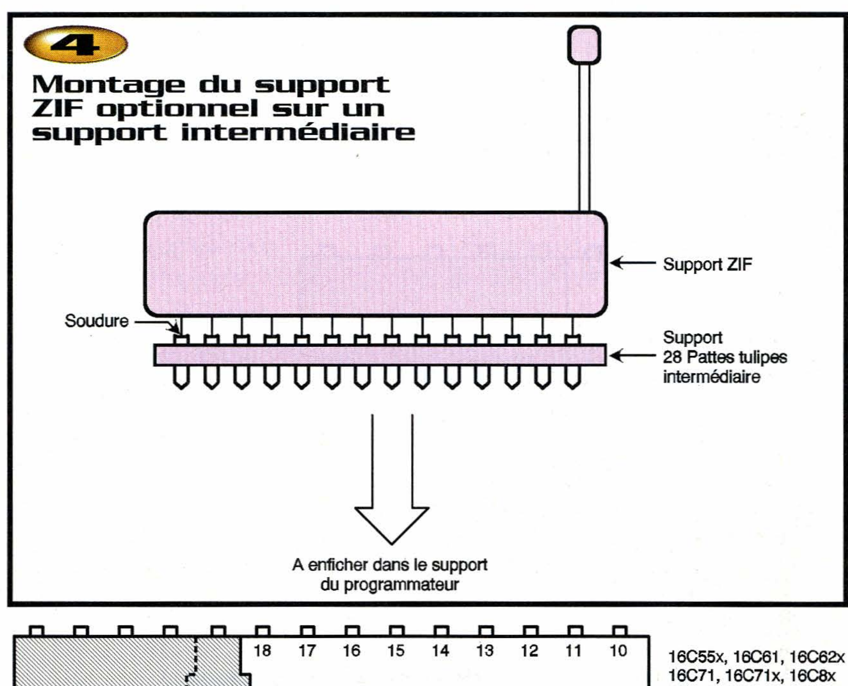


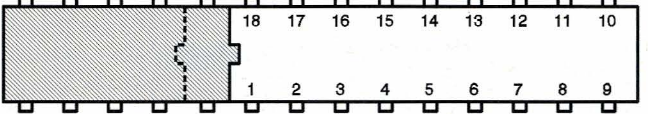
2 Tracé du circuit imprimé



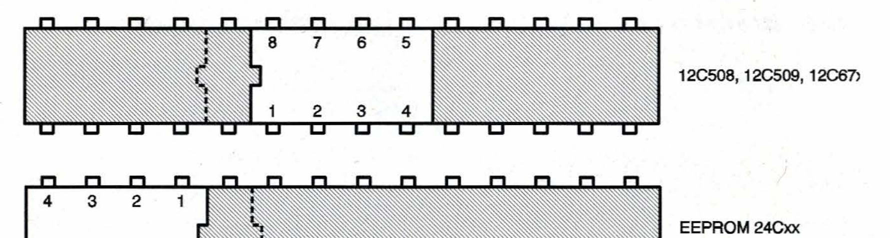
3 Implantation des composants



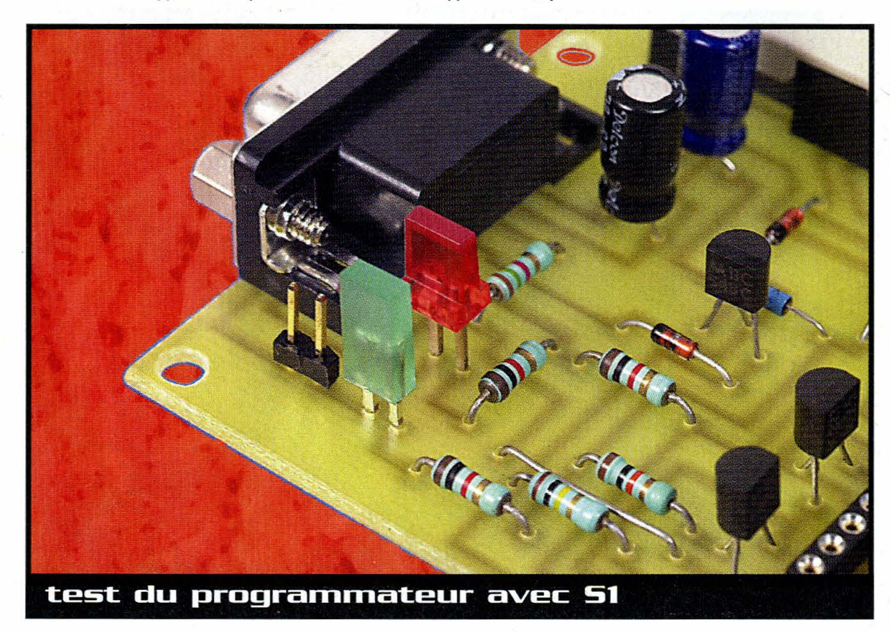




5 **Mise en place des composants sur le support de programmation dans le cas de l'utilisation du support ZIF 28 pattes «à cheval» sur les supports 8 et 18 pattes**



Support ZIF 28 pattes «à cheval» sur les supports 8 et 18 pattes



test du programmateur avec S1

ainsi faire un double usage de votre chère acquisition compte tenu du dessin de circuit imprimé astucieux que nous avons réalisé.

En effet, avec ce support ZIF et pour programmer les 16F876, il vous suffira d'enficher cet ensemble dans le support 28 pattes du programmateur, c'est évident. Par contre, pour programmer les EEPROM ou les autres PIC, vous pourrez aussi l'enficher simultanément dans les supports 8 pattes et 18 pattes du programmateur qui ont été alignés et positionnés pour cela sur le circuit imprimé. Dans ce cas, il vous faudra respecter les indications de la **figure 5** pour placer vos circuits sur ce support en fonction de leurs références.

Si vous n'utilisez pas ce support ZIF 28 pattes étroit, vous placerez toujours les 16F876 dans le support 28 pattes étroit de la carte pour les programmer. Les mémoires EEPROM, quant à elles, devront être placées dans le support 8 pattes, tandis que les «autres» PIC, y compris les PIC à 8 pattes (12C508, 509, 671, 672) devront être placés dans le support 18 pattes en suivant, cette fois-ci, les indications de positionnement de la **figure 6**.

Essais et utilisation

Le montage doit être raccordé au port série de n'importe quel compatible PC. Le brochage standard adopté par le connecteur 9 points, dont nous avons équipé notre circuit imprimé, vous permet d'utiliser tout câble normalisé «droit» (c'est à dire sans croisement de fils) du commerce.

Pour utiliser le programmateur, il vous faut évidemment un logiciel. Tout logiciel disponible sur Internet supportant le «JDM Programmer» convient pour notre montage, mais nous n'hésitons pas à vous recommander l'excellent IC-PROG, que vous trouverez en téléchargement à l'adresse www.ic-prog.com ou sur le site de l'auteur. Ce logiciel qui est aujourd'hui francisé, est entièrement gratuit, très souple d'emploi et supporte d'innombrables programmateurs et circuits intégrés.

Avant de l'utiliser, vous ferez appel à son menu «Configuration», rubrique «Hardware» et paramètrerez ce dernier comme indiqué sur la recopie d'écran de la **figure 7**. Seul le port série utilisé (Com2

sur cette figure) pourra éventuellement être modifié en fonction de celui que vous aurez utilisé sur le PC.

Avant de vous lancer dans la programmation d'un PIC ou d'une carte, testez votre programmateur qui dispose, pour cela, des deux LED, rouge et verte. Mettez en place le strap S_1 et lancez IC-PROG. La LED verte doit s'allumer indiquant la présence de l'alimentation du montage. Selon l'initialisation du port série réalisée par votre système d'exploitation, il se peut même que cette LED s'allume dès la connexion du programmateur à ce port.

Sélectionnez ensuite un 16F84 et lancez sa programmation, sans aucun circuit ni carte dans le programmateur, et vérifiez que la LED rouge clignote rapidement (son intensité lumineuse est assez faible mais c'est normal).

Si tel est le cas, votre programmateur a de grandes chances d'être bon pour le service. Enlevez le strap S_1 et passez aux choses sérieuses…

Vous pourrez alors lire, effacer et programmer tous les microcontrôleurs et mémoires directement supportés par notre montage, ainsi que les microcontrôleurs contenus dans les cartes Wafer Gold et Silver.

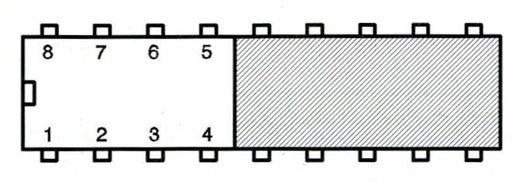
Les mémoires EEPROM, contenues dans les cartes Wafer Gold et Silver de fabrication «maison», pourront aussi être programmées, si nécessaire, en les déplaçant sur le support 8 pattes prévu à cet effet.

Pour ce qui est des vraies cartes Wafer Gold et Silver dans lesquelles ces mémoires ne sont pas directement accessibles, il faudra alors faire appel à un autre montage et à un logiciel intermédiaire décrits par ailleurs dans ce numéro (ou dans le prochain numéro si la place disponible venait à manquer).

Quelques conseils pour finir

Ce programmateur fonctionne de façon irréprochable pour tous les circuits et cartes qu'il supporte, cependant, compte tenu du mode de génération des tensions d'alimentation et de programmation à partir du port série du PC, il nous faut faire les remarques suivantes.

Évitez de faire fonctionner le programmateur avec S_1 en place car le courant



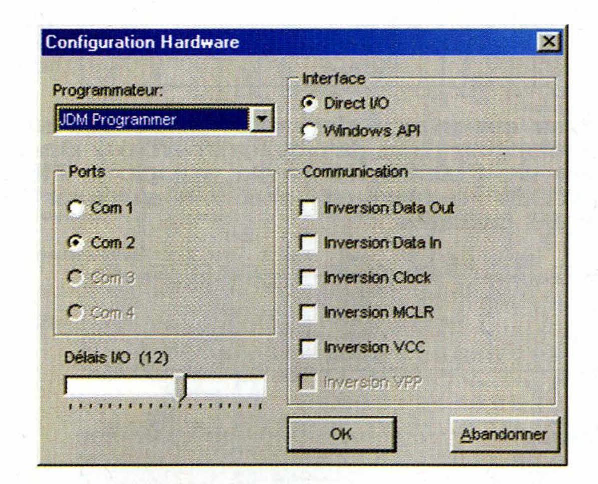
16C55x, 16C61, 16C62x
16C71, 16C71x, 16C8x
16F8x, 16F62x, 16C73
16C74, 16C76, 16C77

12C508, 12C509, 12C67x

Support 18 pattes

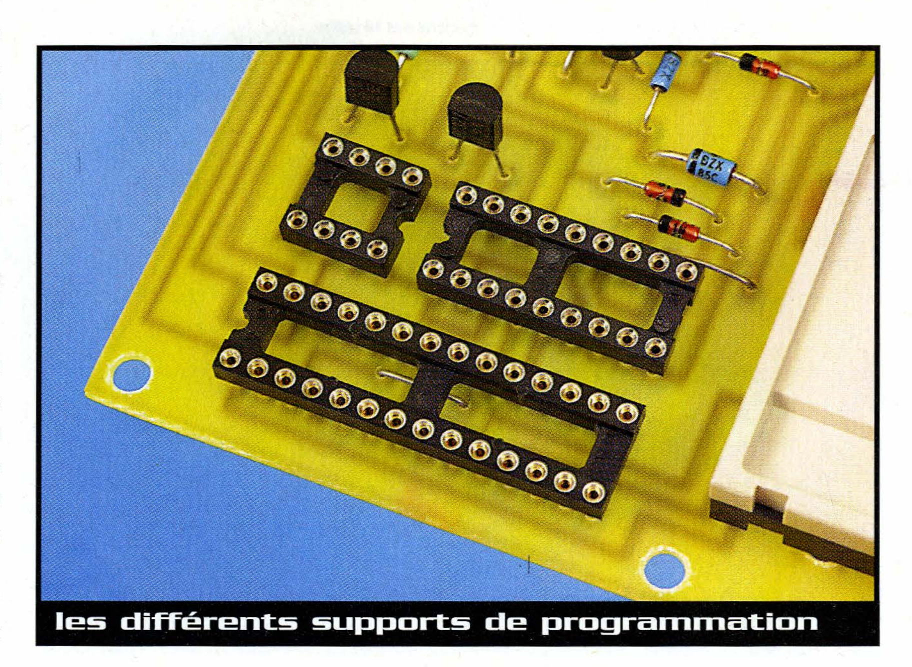


Mise en place des composants sur le support de programmation 18 pattes si vous n'utilisez pas le support ZIF 28 pattes





Paramétrage du logiciel IC-PROG pour l'utiliser avec le programmateur



les différents supports de programmation

consommé par les LED peut faire chuter la tension disponible en dessous du seuil nécessaire pour une bonne programmation.

Il n'y a que si le port série de votre PC est suffisamment «musclé» que vous pourrez laisser ce strap en place. Seul un essai vous permettra de le vérifier.

Sur certains portables, les niveaux délivrés par les ports séries, et surtout le courant pouvant être fourni par ces ports, sont anormalement faibles et ne permettent pas un fonctionnement normal du montage. Si vous êtes dans cette situation, il n'y a évidemment aucune solution.

Les adaptateurs transformant un port USB en port série, disponibles notamment pour les portables dépourvus de port série, ne permettent pas un fonctionnement correct de ce montage, pour la même raison que ci-dessus.

Si vous rencontrez des problèmes ou des erreurs de programmation, commencez par vérifier la tension entre VSS (5) et VDD (14) du support 18 pattes pendant la programmation d'un circuit : elle doit être supérieure à 4,7V. Vérifiez ensuite, toujours en phase de programmation, la tension entre VSS (5) et MCLR (4) du support 18 pattes. Elle doit être au minimum de 12,75V. Si ce n'est pas le cas et si, bien sûr, aucune erreur de câblage n'a été commise, c'est que le port série de votre PC ne délivre pas des niveaux suffisants. Sur un PC de bureau, c'est cependant une situation qui reste rarissime.

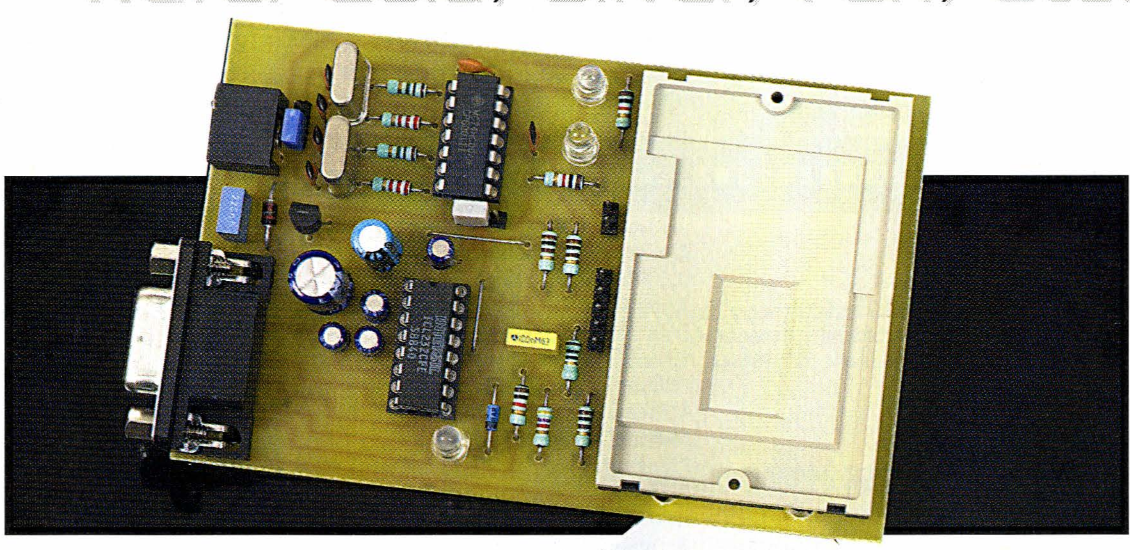
Nomenclature

T_1, T_2 : BC547
T_3 : BC557
D_1 à D_4 : 1N914 ou 1N4148
DZ_1 : zéner 5,1V/0,4W
DZ_2 : zéner 8,2V/0,4W
LED_1 : LED rouge
LED_2 : LED verte
R_1 : 10 kΩ 1/4W 5% (marron, noir, orange)
R_2 : 1,5 kΩ 1/4W 5% (marron, vert, rouge)
R_3 : 100 kΩ 1/4W 5% (marron, noir, jaune)
R_4 à R_6 : 1 kΩ 1/4W 5% (marron, noir, rouge)
C_1 : 22 µF/25V radial
C_2 : 100 µF/25V radial
1 support de CI 28 pattes étroit (contacts tulipes)
1 support de CI 18 pattes (contacts tulipes)
1 support de CI 8 pattes (contacts tulipes)
1 support ZIF 28 pattes étroit + 1 x 28 pattes étroit à contacts tulipes (optionnels)
J_1 : connecteur DB9 femelle, coudé à souder sur circuit imprimé
J_2 : connecteur pour carte à puce standard (ITT Canon, MOLEX, etc.)

C. TAVERNIER
www.tavernier-c.com

Lecteur pour cartes à puce

Wafer Gold, Silver, Fun, etc.



Après avoir vu, dans notre numéro de juin 2002, ce que contenaient les cartes à puce de type Wafer Gold, Silver, Fun et Jupiter, et comment réaliser vos propres cartes, nous vous avons proposé, par ailleurs dans ce numéro, de réaliser un programmateur pour les versions Gold et Silver.

Outre le fait que ce programmateur ne permet pas, dans certains cas, de programmer la mémoire EEPROM que contiennent ces cartes ; il faut aussi, pour faire fonctionner l'application que vous allez développer avec ces cartes, que vous disposiez d'un lecteur. En effet, même si le programmateur que nous vous avons fait réaliser peut aussi servir de lecteur, il n'est pas vraiment adapté à cet usage.

Par ailleurs, si vous ne voulez pas «réinventer la roue» et pouvoir utiliser les nombreux logiciels de manipulation de cartes à puce que l'on trouve sur Internet, vous vous apercevrez vite que ceux-ci utilisent presque tous un «mystérieux» lecteur de cartes baptisé Phœnix ou SmartMouse selon le cas.

Nous vous proposons donc, dans les lignes qui suivent, de réaliser un tel lecteur et, pour qu'il soit vraiment polyvalent, nous l'avons rendu compatible Phœnix et SmartMouse.

Notre schéma

Il vous est présenté dans son intégralité **figure 1** et se laisse facilement analyser pour peu que vous ayez quelques notions élémentaires sur les cartes à puce, ce qui doit être le cas si vous avez lu l'article évoqué ci-dessus.

L'horloge utilisée par la carte est générée par un oscillateur à quartz réalisé autour de IC_{1a} pour fonctionner à 3,579 MHz ou de IC_{1b} pour fonctionner à 6 MHz. Les straps S_4 et S_5 permettent de bloquer l'oscillateur non utilisé, l'autre se trouvant alors automatiquement relié à l'entrée horloge de la carte via IC_{1c}.

La commande de reset de la carte utilise la ligne de contrôle CTS du port série, disponible en 7 de J_1. Elle est convertie de RS232 en TTL par l'intermédiaire de IC_2 qui n'est autre qu'un classique MAX232. On est assuré ainsi de bénéficier, en sortie de notre montage, de vrais niveaux RS232 compatibles de tous les micro-ordinateurs.

Selon que notre lecteur doit être compatible Phœnix ou SmartMouse, cette commande de reset peut être directe ou inversée. Un choix est donc possible au moyen des straps S_1 et S_2 qui permettent d'appliquer le signal issu de la patte 7 de J_1 à la carte, via S_2, ou de lui faire subir une inversion par IC_{1d} avant d'arriver à la carte via S_1. Dans tous les cas, la LED_1 permet de visualiser l'état de la ligne reset de la carte ce qui s'avère bien utile en présence d'un logiciel en cours de développement ou d'une carte récalcitrante.

Côté entrée/sortie de la carte, c'est un tout petit peu plus compliqué du fait du caractère bidirectionnel de la seule ligne disponible sur cette dernière. Les signaux, qui sortent de la carte, sont appliqués directement à une des entrées de IC_2 qui se charge de les convertir de TTL en RS232 pour les délivrer sur la patte 2 de J_1. Les signaux provenant de l'interface série du micro-ordinateur, quant à eux, sont disponibles sur la patte 3 de J_1. Leur niveau est converti de RS232 en TTL par IC_2 et ils sont ensuite appliqués à la patte d'entrée/sortie de la carte mais, pour ne pas court-circuiter les signaux sortants en cas d'erreur de protocole et de tentative d'écriture dans la carte alors que celle-ci fournit des données en sortie, la diode D_2 a été prévue. Ici aussi, une LED permet d'indiquer l'application de signaux logiques à la carte et donc de vérifier, même si c'est assez sommaire, qu'un dialogue a bien lieu.

L'alimentation du montage est confiée

à un bloc secteur externe style «prise de courant» connecté au jack J_2. La diode D_1 protège le montage de toute inversion de polarité éventuelle tandis que l'alimentation est régulée à 5V par IC_3.
En toute logique et pour être parfaitement compatible Phœnix, notre montage devrait aussi fournir une information «présence carte» via les bornes 1 et 6 de J_1. Cette information est en général obtenue à partir de l'interrupteur présent à cet effet dans tous les connecteurs de cartes ; interrupteur qui se ferme lorsque la carte est engagée à fond dans son logement.
Pour notre part, nous avons préféré générer cette information de présence de la carte en permanence en mettant à la

1

Schéma de notre lecteur compatible Phœnix et Smartmouse

masse la patte 11 de IC_2, ce qui permet à tous les logiciels «compatibles Phœnix» de fonctionner, quitte à ce qu'ils tentent de dialoguer avec une carte absente si vous avez oublié d'insérer cette dernière. Par contre, nous utilisons l'interrupteur de détection de carte pour commuter l'alimentation 5V du montage, tant sur la carte que sur les différents composants actifs de notre interface. En procédant de la sorte, on est ainsi plus conforme à la norme qui veut que la carte ne soit alimentée et ne reçoive des signaux qu'une fois qu'elle est insérée à fond dans son lecteur. Même si quasiment toutes les cartes acceptent une insertion dans un lecteur déjà alimenté, comme c'est le cas dans presque tous les montages d'amateur et même dans certains kits du commerce, ce n'est pas une raison pour faire aussi mal.

Remarquez, cependant, que nous avons prévu, au moyen du strap S_3, de pouvoir court-circuiter cet interrupteur pour le cas où vous souhaiteriez alimenter en permanence le connecteur de carte afin de réaliser divers essais de «résistance» des cartes qui y sont insérées.

La réalisation

Même s'il ne présente pas de difficulté majeure, l'approvisionnement des composants appelle un commentaire concernant le connecteur de cartes à puce. Le modèle utilisé est un type standard disponible chez de très nombreux revendeurs et se trouve être le plus souvent un modèle ITT Cannon ou MOLEX. Tout modèle strictement compatible, prévu pour une disposition des contacts ISO, convient aussi mais vérifiez bien qu'il dispose d'un interrupteur de détection de carte. Ceci étant précisé, vous pouvez passer à la réalisation du montage dont le circuit imprimé principal vous est présenté **figure 2**.

Le brochage que nous avons prévu au niveau du connecteur cartes à puce est compatible des modèles MOLEX et ITT Cannon. Pour le modèle MOLEX, il faut juste percer quatre trous pour les bossages en plastique dont est muni le connecteur ; trous que vous pointerez lorsque vous aurez le connecteur entre les mains, comme ça ils seront à la bonne place ! Pour le connecteur ITT Cannon, les grosses pastilles sont à l'emplacement des pions en plastique de maintien. Par contre, dans les deux cas, il vous faudra couper les huit pattes du connecteur qui correspondent aux contacts destinés aux cartes à puce dont la puce est en position AFNOR et qui n'existent pratiquement plus aujourd'hui.

Le montage des composants est à faire en suivant les indications de la **figure 3**. Vous travaillerez dans l'ordre classique : supports

2 Tracé du circuit imprimé

3 Implantation des composants

de circuits intégrés, straps, résistances, condensateurs et semi-conducteurs en dernier.

Les emplacements destinés aux straps sont équipés de picots à souder mâles/mâles au pas de 2,54 mm. La zone de cinq pastilles, repérées 1, 2, 3, 5, et 7 et placées à côté du connecteur de carte à puce, peut aussi être équipée de picots de ce type si vous l'estimez nécessaire. Cela permet d'y connecter, très facilement, ensuite les sondes d'un voltmètre ou bien encore d'un oscilloscope pour examiner les signaux reçus et/ou émis par la carte, ce qui peut s'avérer très utile en phase de test.

Essais et utilisation

Arrivé à ce stade des opérations, le montage peut être mis sous tension en le raccordant à un bloc secteur «prise de courant» délivrant environ 9V sous une centaine de mA. La LED_3 doit alors s'allumer puisqu'elle signale juste la présence de l'alimentation 5V. Les deux autres LED peuvent être allumées ou éteintes selon l'état de la liaison série, cela importe peu pour le moment.

Pour tester le montage, il faut le raccorder au port série COM1 ou COM2 d'un PC au moyen d'un cordon DB9 droit, c'est à dire câblé fil à fil. Il faut aussi, bien sûr, disposer d'un logiciel adéquat mais, en ce domaine, nous ne vous donnerons que peu d'indication puisque tout va dépendre de ce que vous voudrez faire avec vos différentes cartes à puce.

Sachez, toutefois, qu'il existe sur Internet une multitude de programmes de ce type. Nous vous laissons le soin d'utiliser vos outils de recherche préférés pour les dénicher sachant que notre montage est compatible des lecteurs de cartes Phœnix, SmartMouse ou bien encore DumbMouse que tous ces logiciels connaissent. Tout au plus, faut-il parfois déplacer le strap S_1/S_2 pour adapter la polarité du reset appliqué à la carte. La LED_1 vous aide alors beaucoup pour cela car, si elle reste allumée, cela indique que la carte est en reset permanent et que le strap correspondant n'est donc pas à la bonne place.

Pour ce qui est des straps d'horloge S_4 et S5, il faut généralement laisser S_5 en place pour les cartes à puce normales afin de leur appliquer une horloge à 3,579 MHz qui leur permet de transmettre à 9600 bits par seconde. Le fonctionnement avec S_4 en place est réservé à certaines cartes particulières dont nous ne parlerons pas ici.

La programmation des mémoires EEPROM des cartes Wafer

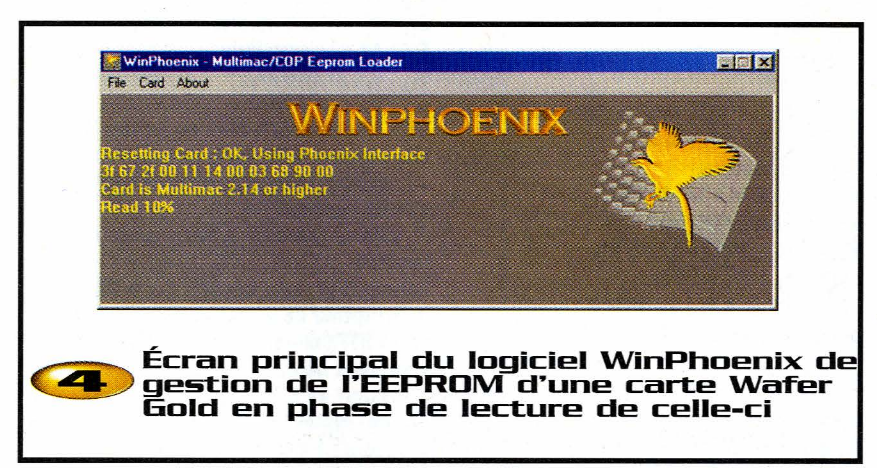
Comme nous l'avons vu dans notre article du n°266, la mémoire EEPROM qui équipe les cartes Wafer Gold et Silver n'est pas accessible directement de l'extérieur si vous utilisez de «vraies» cartes de ce type. Sur les cartes de réalisation personnelle, en effet, il est toujours possible d'enlever cette mémoire de son support pour la programmer, par exemple avec le montage que nous vous avons proposé par ailleurs dans ce numéro mais, dans les cartes où tout est intégré dans la puce, ce n'est évidemment pas possible.

Il faut alors utiliser une «astuce» qui est la suivante et que l'on trouve parfois décrite sur certains sites Internet comme programmation «au travers» du PIC, ou «through PIC programming» in good english.

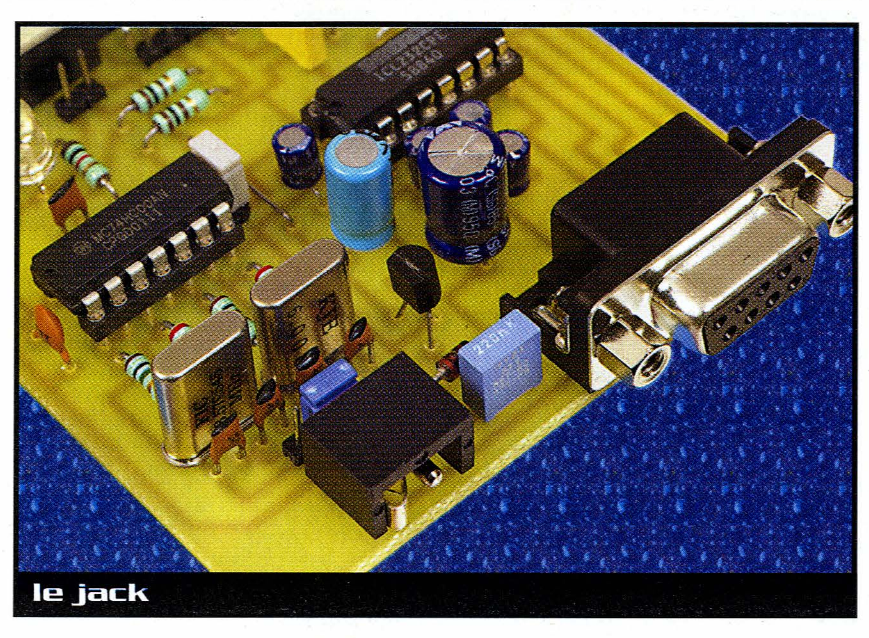
Cette méthode consiste à programmer tout d'abord le microcontrôleur PIC qui équipe la carte avec un programme spécial appelé «loader» ou chargeur si vous préférez sa traduction française.

Ce programme permet ensuite, au moyen d'un lecteur compatible Phœnix et d'un autre logiciel adéquat, de programmer la mémoire EEPROM de la carte en passant effectivement «au travers» du PIC qui l'équipe.

Pour vous éviter toute recherche à ce sujet et vous permettre de faire vos premiers essais, vous trouverez sur le site Internet de la revue et sur le site Internet de l'auteur de ces lignes un logiciel baptisé eepwafer.zip destiné aux cartes Wafer Gold qui sont, rappelons-le, celles à base de



4 Écran principal du logiciel WinPhoenix de gestion de l'EEPROM d'une carte Wafer Gold en phase de lecture de celle-ci



le jack

16F84 et de 24LC16.

Après téléchargement et décompression sur votre système, il générera deux fichiers :

- WinPhoenix_Loader.hex qui est le «loader» à programmer dans le 16F84 de la carte, avec notre programmateur ou tout autre montage capable de programmer un tel PIC.
- WinPhoenix.exe qui est le programme, appelé WinPhoenix, qui vous permettra de lire, effacer et programmer l'EEPROM de votre carte Wafer Gold.

La **figure 4** montre, à titre d'exemple, l'écran principal de ce logiciel en phase de lecture d'une telle carte.

Son utilisation est évidente compte tenu de la simplicité des fonctions présentes dans ses menus déroulants.

Ce n'est pas, et loin s'en faut, le seul programme de ce type disponible sur Internet mais au moins celui-ci a l'avantage de fonctionner et d'être fourni avec son «loader».

Sachez en effet que tous ces «loaders» ne sont pas nécessairement compatibles entre eux et que certains ne fonctionnent qu'avec le programme de dialogue pour lequel ils ont été conçus.

C. TAVERNIER
www.tavernier-c.com

Nomenclature

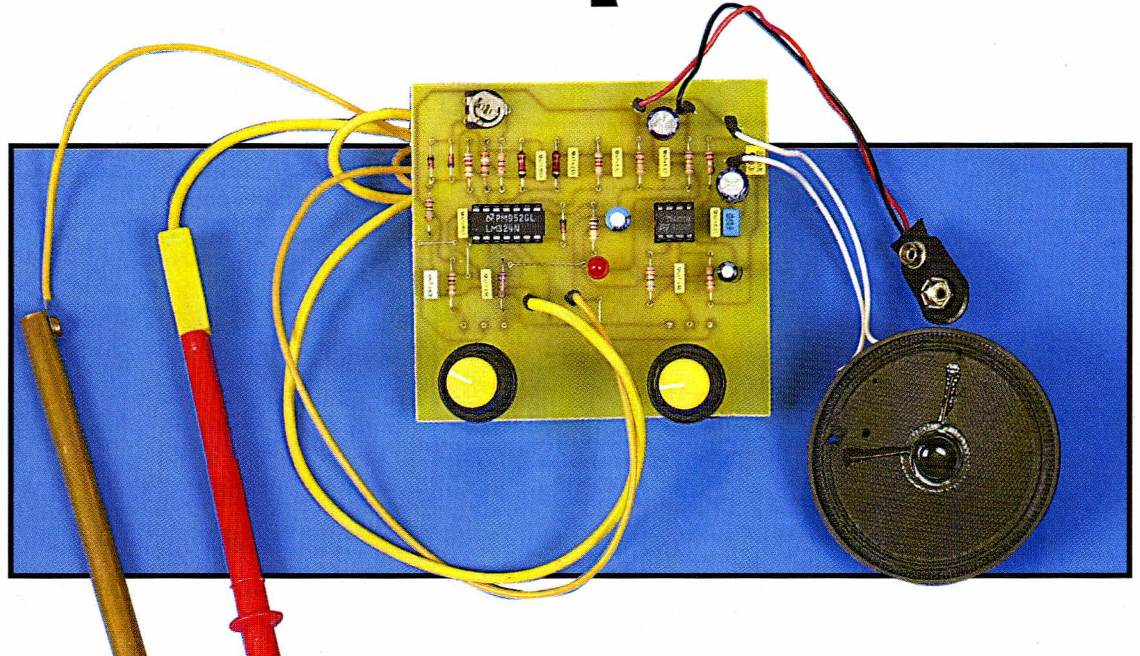
IC_1 : 74HC00
IC_2 : MAX232 ou ICL232
IC_3 : 78L05
D_1 : 1N4004
D_2 : BAT41, BAR28, etc. (diode Schottky impératif)
LED_1 à LED_3 : LED, couleur au choix
R_1, R_3 : 1 MΩ 1/4W 5% (marron, noir, vert)
R_2, R_4 : 2,2 kΩ 1/4W 5% (rouge, rouge, rouge)
R_5, R_7, R_8 : 100 Ω 1/4W 5% (marron, noir, marron)
R_6, R_{11}, R_{12} : 1 kΩ 1/4W 5% (marron, noir, rouge)
R_9 : 10 Ω 1/4W 5% (marron, noir, noir)
R_{10} : 4,7 kΩ 1/4W 5% (jaune, violet, rouge)
C_1 à C_4 : 22 pF céramique
C_5 : 47 pF céramique
C_6 à C_9 : 1 µF/25V chimique radial
C_{10} : 220 µF/25V chimique radial
C_{11} : 47 µF/25V chimique radial
C_{12} : 10 nF céramique
C_{13} : 0,1 µF Mylar
C_{14} : 0,22 µF Mylar
QZ_1 : quartz 3,579 MHz en boîtier HC18U
QZ_2 : quartz 6,00 MHz en boîtier HC18U
J1 : prise DB9 femelle coudée à 90° pour circuit imprimé
J_2 : jack femelle 2,1mm pour circuit imprimé
Connecteur pour carte à puce ISO avec interrupteur de détection de présence de carte (ITT Cannon, MOLEX ou compatible)
1 support de CI 14 pattes
1 support de CI 16 pattes
Picots mâles/mâles au pas de 2,54 mm : 1 x 2, 2 x 3, 1 x 5



utilisation de LED haute luminosité



Détecteur de points
d'acupuncture



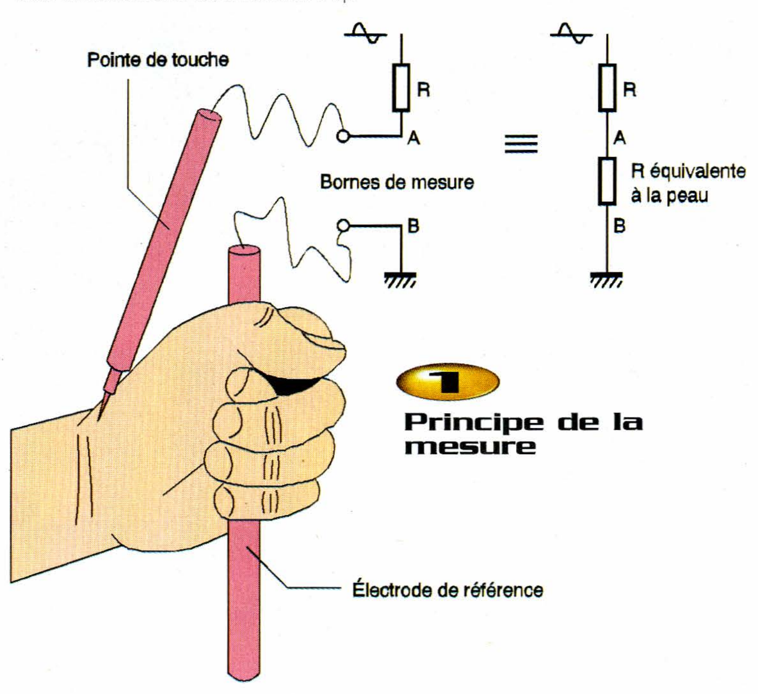
Voici une excellente occasion de vous forger une opinion personnelle sur l'acupuncture : le montage que nous vous proposons permet de localiser, avec précision, la position des points d'acupuncture en utilisant la loi d'Ohm dont personne ne contestera le bien fondé. De tels appareils sont utilisés quotidiennement par les professionnels pratiquant l'acupuncture ou l'auriculothérapie (acupuncture au niveau de l'oreille).

Principe de la mesure

Tout d'abord, il faut savoir que les points d'acupuncture ont une particularité très intéressante pour l'électronicien : si l'on fait une mesure de la résistance électrique de la peau d'un individu, on s'aperçoit qu'aux emplacements connus comme étant des points d'acupuncture, la résistance est plus faible qu'ailleurs. Pour repérer ces emplacements, il suffit donc d'utiliser une sorte d'ohmmètre. L'une des deux liaisons à cet appareil sera la référence, formée d'une plaque ou d'un cylindre métallique tenu dans une main afin d'assurer un bon contact avec une large surface de peau. La seconde liaison permettra la recherche et sera une simple pointe de touche déplacée à la surface de la peau. La résistance mesurée sera de plus en plus faible en se rapprochant d'un point d'acupuncture.

Pour évaluer la valeur de cette résistance, nous considérons que la résistance mesurée fait partie d'un pont diviseur (**figure 1**). Si la résistance des tissus est infinie, nous recueillerons entre les points A et B toute la tension du générateur alors que si la résistance des tissus est nulle, nous ne recueillerons aucune tension. Nous serons, bien entendu, toujours entre ces deux extrêmes, avec une tension recueillie qui sera proportionnelle à la résistance de la peau. Compte tenu de la plus faible résistance des points d'acupuncture, la tension recueillie diminuera en s'approchant d'eux.

Il est important de noter que pour effectuer cette mesure de façon fiable, il ne faut pas utiliser un courant continu qui provoquerait une micro électrolyse. Ceci se traduirait par une variation permanente de la résistance mesurée. Nous utiliserons donc un courant alternatif dont la valeur sera aussi faible que possible.



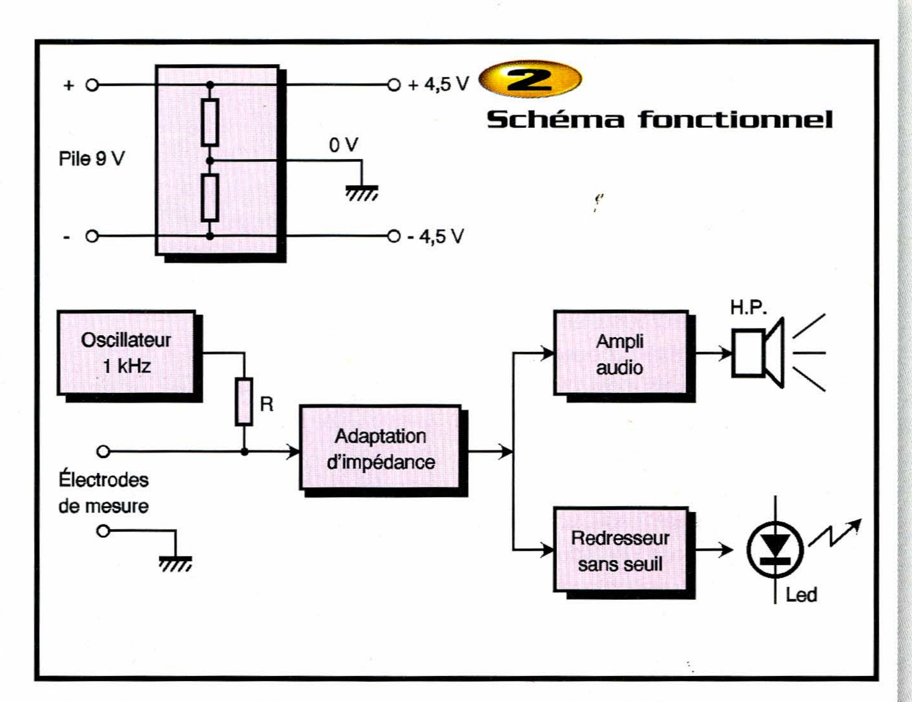
1 Principe de la mesure

Schéma fonctionnel (figure 2)

Comme nous venons de l'exposer, nous trouvons tout d'abord le pont diviseur constitué par R et les deux électrodes de mesure. Le point haut de ce diviseur est alimenté par un oscillateur qui produit la tension alternative à 1000 Hz nécessaire à la mesure. La tension recueillie sur la pointe de touche est utilisée de deux façons :

- Elle est appliquée à l'entrée d'un amplificateur audio qui va nous permettre d'écouter le 1000 Hz. Comme cette tension diminue en s'approchant du point recherché, le volume sonore diminuera aussi. Il s'agit là d'une méthode intuitive très pratique pour localiser les points.
- Un son à 1000 Hz, entendu en permanence, devient rapidement désagréable. Nous avons donc prévu une visualisation par LED. C'est pour ceci que la tension recueillie est aussi appliquée à un redresseur sans seuil qui ne conservera que l'alternance positive du signal. Cette partie positive vient commander un comparateur qui tiendra une LED éclairée tant que sa tension d'entrée sera supérieure à un seuil prédéfini. Lors du passage de la pointe de touche sur un point d'acupuncture, le niveau d'entrée va baisser en dessous du seuil et la LED s'éteindra.

Pour terminer, nous avons aussi fait figurer, sur ce schéma, la fonction alimentation qui va nous permettre d'obtenir une tension symétrique de ±4,5V à partir d'une pile 9V.



2 Schéma fonctionnel

3 Schéma de principe

Schéma de notre carte

Ce schéma vous est donné en **figure 3**. Nous trouvons tout d'abord l'alimentation. Les deux résistances R_{13} et R_{14} permettent de créer un point milieu à partir de la pile 9V. Ce point milieu va représenter la référence pour nos amplificateurs opérationnels qui verront alors du ±4,5V par rapport à celle-ci. Il s'agit là d'une astuce courante dans les appareils alimentés sur pile. Les condensateurs C_{10} et C_{11} permettent de découpler efficacement ce point en alternatif.

Nous trouvons ensuite l'oscillateur sinusoïdal construit autour de U_{2b}. Vous pouvez reconnaître un très classique pont de Wien. La fréquence est fixée par le réseau RC sur l'entrée positive alors que le gain est déterminé par la contre-réaction sur l'entrée négative. Cette contre-réaction donne un gain diminuant avec l'amplitude du signal, ce qui garantit un bon démarrage de l'oscillateur. Cette diminution est assurée par la branche R_4, RA_1, D_1, D_2 qui entre en conduction quand la tension de sortie augmente. L'ajustable permet de régler l'amplitude du signal de sortie.

R_7 et C_7 forment l'élément supérieur du diviseur que nous avons déjà décrit. U_{2a} est un simple adaptateur d'impédance qui nous permet d'attaquer le potentiomètre de réglage de volume sonore. C_{15} et C_9, associés à P_1 et R_{11}, forment un filtre passe-haut qui permet d'éliminer le 50 Hz, hélas toujours présent dans notre environnement. Il n'y a rien de particulier à rajouter en ce qui concerne l'ampli audio construit autour d'un classique TBA820 en boîtier DIL.

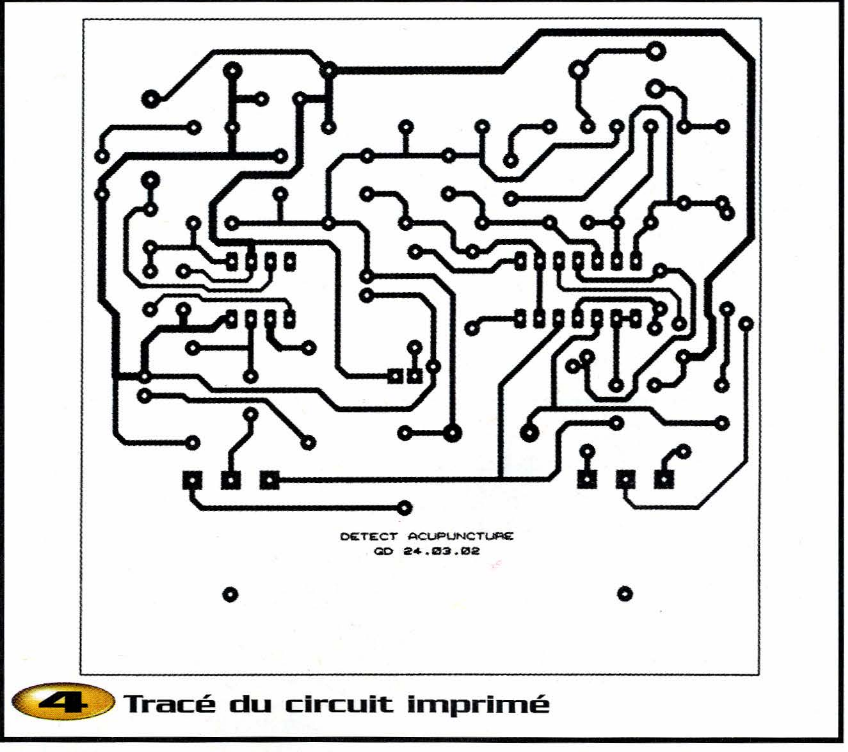
Le détecteur sans seuil peut surprendre ceux qui ne connaissent pas ce genre de circuit. Il n'y a pas d'erreur, la sortie se fait bien sur l'entrée de l'amplificateur ! La diode D_3 est montée en contre-réaction, ce qui permet de supprimer son seuil en ramenant les deux entrées au même niveau pour les alternances positives. En ce qui concerne la partie négative du signal, la diode va la bloquer. Nous avons donc bien un redresseur supprimant la tension de seuil de la diode.

Ce détecteur est suivi par U_{2c} monté en comparateur, permettant de commander la diode électroluminescente de visualisation des points recherchés. Lorsque la pointe de touche n'est pas sur un point d'acupuncture, la résistance de la peau est relativement élevée et la tension recueillie est supérieure au seuil déterminé par RA_2. Dans ce cas, la LED est éclairée. En présence d'un point d'acupuncture, la tension diminue fortement et devient inférieure au seuil pré-réglé. La sortie du comparateur passe alors à l'état haut, éteignant la LED.

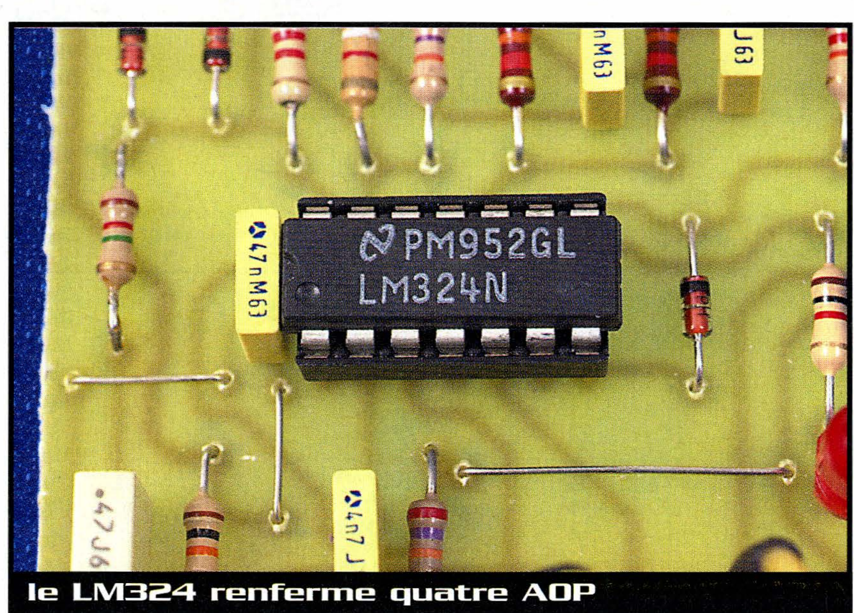
Pour conclure en ce qui concerne ce schéma, vous pouvez observer que nous avons utilisé un amplificateur opérationnel quadruple qui est un LM324. Il s'agit d'un modèle déjà ancien, mais parfaitement adapté pour de faibles tensions d'alimentation et présentant le grand avantage d'être disponible à peu près partout.

Réalisation

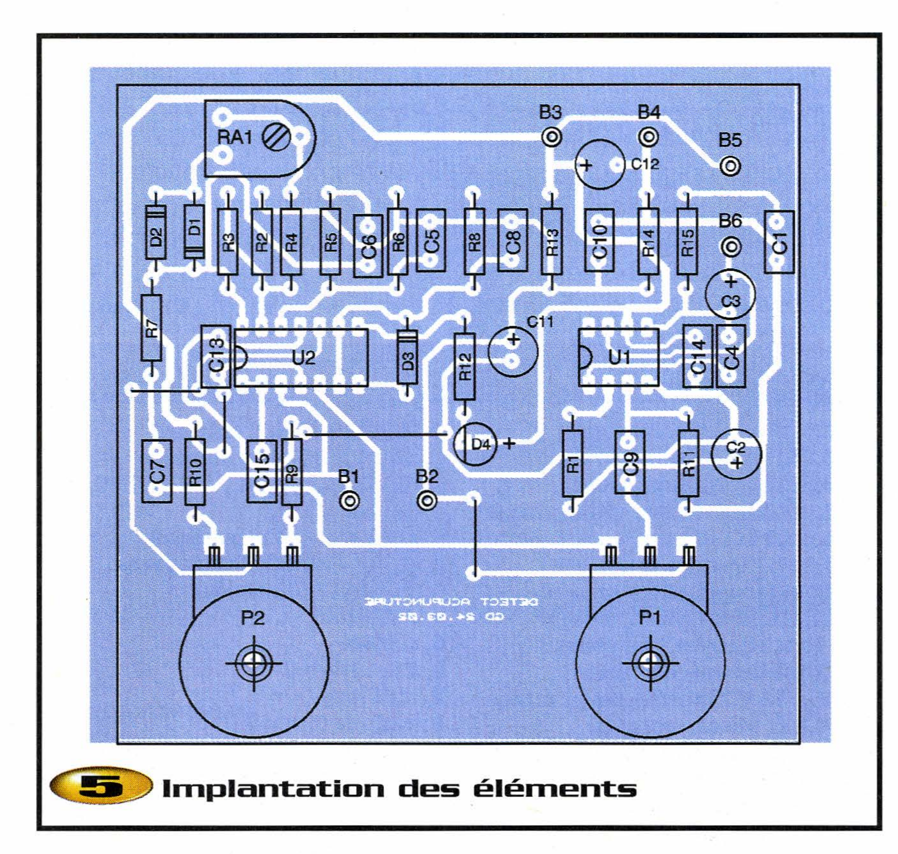
Vous trouverez le typon en **figure 4** et l'implantation en **figure 5**. Vous pouvez observer qu'une plaque simple face supporte tous les éléments, y compris les deux potentiomètres de réglage. Toutes les méthodes de gravure sont possibles, avec une nette préférence pour la photogravure qui élimine tout risque d'erreur. Dans tous



4 Tracé du circuit imprimé



le LM324 renferme quatre AOP

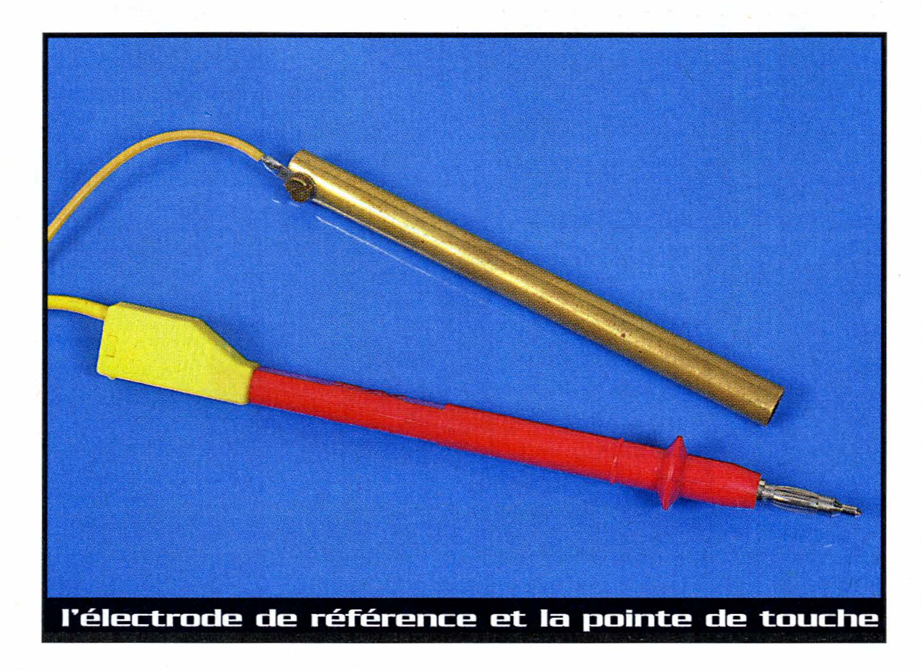


5 Implantation des éléments

les cas, observez attentivement le côté cuivre afin de déceler d'éventuels courts-circuits ou micro-coupures. Tous les composants utilisés sont très courants et vous ne devez donc avoir aucun souci d'approvisionnement. N'oubliez pas de percer l'emplacement des canons des deux potentiomètres à 10 mm et commencez par placer les quatre straps. Continuez ensuite en implantant les composants par ordre d'épaisseur.

Il est nécessaire de disposer d'une électrode de référence d'assez grande surface. Comme nous l'avons fait, vous pouvez utiliser un tube de laiton dont le diamètre sera de 8 mm ou plus.

La pointe de touche pourra être n'importe quel modèle courant, le seul point important étant de ne pas avoir une extrémité pointue qui pourrait blesser. Au besoin utilisez du papier de verre pour arrondir la pointe.



l'électrode de référence et la pointe de touche

Essais

Si tous les composants sont dans le bon sens et correctement soudés, le fonctionnement doit être immédiat. A la première mise sous tension, tournez RA_1 à fond dans le sens horaire et laissez les entrées de mesure en l'air. Vous devez entendre le sifflement à 1000 Hz sur le haut-parleur. Utilisez P_1 pour régler le volume sonore à un niveau confortable.

En ramenant RA_1 dans l'autre sens, vous allez diminuer le niveau de sortie de l'oscillateur et ceci doit se traduire par une baisse du volume sonore. Réduisez donc ce niveau autant que possible, mais sans aller jusqu'à la disparition du signal. Ceci vous permettra de faire une détection avec un courant très faible, de l'ordre du µA.

En court-circuitant les deux entrées de mesure, vous ne devez quasiment plus rien entendre et la LED doit s'éteindre.

Utilisation

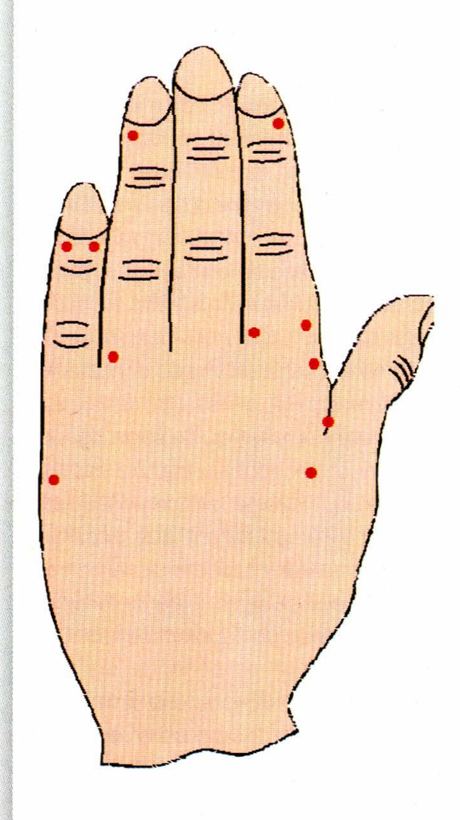
Tout d'abord, précisons un point important : cet appareil étant en contact avec la peau, il ne doit être alimenté que par pile ou accumulateur pour une sécurité totale.

Ceci étant dit, une fois l'appareil sous tension, prenez l'électrode de référence dans la main et déplacez la pointe de touche sur le dos de la main sans trop appuyer. Vous devez régler P_2 pour que la LED soit éclairée la plupart du temps et s'éteigne sur certains points bien précis. La variation du volume sonore vous aidera à établir ce réglage. Notez bien qu'il est variable d'une personne à l'autre car les peaux ont une résistance moyenne différente.

Vous constaterez rapidement qu'il est nécessaire d'exercer une pression relativement constante avec la pointe de touche.

En fait, les résultats de la détection dépendront beaucoup de votre doigté. Les appareils professionnels utilisent une pointe de touche télescopique contenant un ressort très souple, ce qui facilite le maniement.

Afin de vous aider dans vos premières recherches, nous vous donnons en **figure 6** quelques points d'acupuncture connus sur la main gauche.



6

Principaux points d'acupuncture connus

Pour terminer

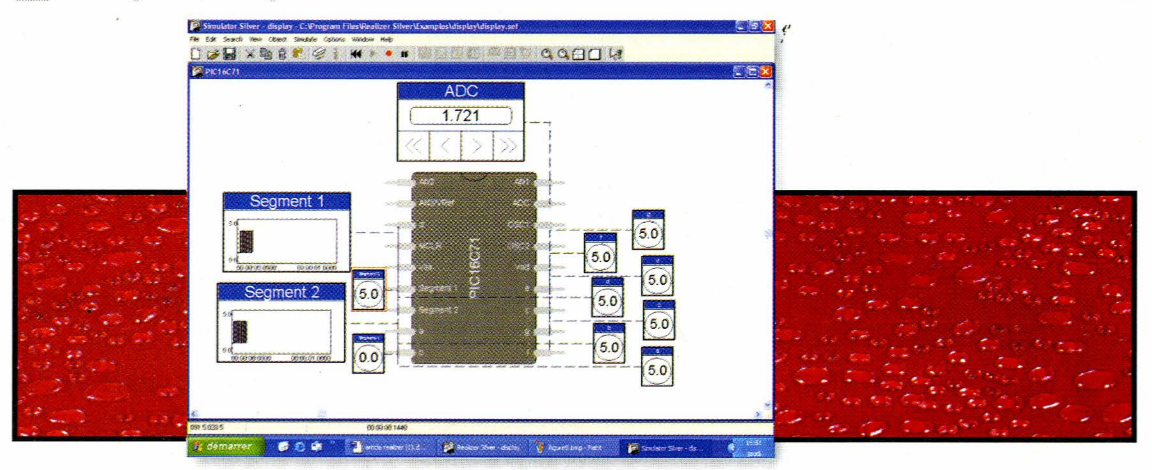
Votre appareil de localisation de points d'acupuncture est maintenant en état de fonctionnement. Il s'agit d'un appareil performant qui est l'équivalent à de nombreux appareils commerciaux. Après avoir localisé un point, il faut le stimuler. Ceci ne se fait pas forcément avec des aiguilles qui sont réservées aux professionnels. La stimulation peut se faire, entre autres, par de simples massages (et aussi avec des signaux électriques...). De nombreux ouvrages sont consacrés à cet art et la lecture de l'un d'entre eux vous permettra d'utiliser votre appareil dans de bonnes conditions.

G. Durand

Nomenclature

R_1 : 33 Ω (orange, orange, noir)
R_2 : 3,9 kΩ (orange, blanc, rouge)
R_3 : 8,2 kΩ (gris, rouge, rouge)
R_4, R_{11} : 47 kΩ (jaune, violet, orange)
R_5, R_6 : 3,3 kΩ (orange, orange, rouge)
R_7 : 1,2 MΩ (marron, rouge, vert)
R_8 : 22 kΩ (rouge, rouge, orange)
R_9 : 27 kΩ (rouge, violet, orange)
R_{10} : 10 kΩ (marron, noir, orange)
R_{12} : 1 kΩ (marron, noir, rouge)
R_{13}, R_{14} : 12 kΩ (marron, rouge, orange)
R_{15} : 2,2 Ω (rouge, rouge, or)
P_1 : 47 kΩ potentiomètre loi logarithmique
P_2 : 22 kΩ potentiomètre loi linéaire
RA_1 : 470 kΩ ajustable
C_1 : 220 nF/63V film plastique
C_2 : 10 µF /16Vchimique
C_3, C_{12} : 220 µF/25V chimique
C_4 : 1000 pF/63V film plastique
C_5, C_6, C_8, C_{10}, C_{13}, C_{14} : 47 nF/63V film plastique
C_7 : 470 nF/63V film plastique
C_9, C_{15} : 4,7 nF/63V film plastique
C_{11} : 100 µF/25Vchimique
U_1 : TBA820M
U_2 : LM324
D_1 à D_3 : 1N4148
D_4 : LED rouge
1 pointe de touche
1 HP 8Ω
1 tube laiton de longueur environ 10 cm et diamètre supérieur ou égal à 8 mm
cosses poignard
supports de circuit intégrés
pile 9V

Initiation à la programmation graphique avec REALIZER



Face à l'intérêt croissant pour le REALIZER, le nouvel outil de programmation graphique, nous vous présentons un projet qui expose les différentes potentialités du logiciel. Le REALIZER offre la possibilité aux électroniciens débutants ou professionnels de programmer les microcontrôleurs des différentes familles, sans perdre de temps avec l'apprentissage de l'Assembleur ou d'autres langages comme le C ou le Basic...

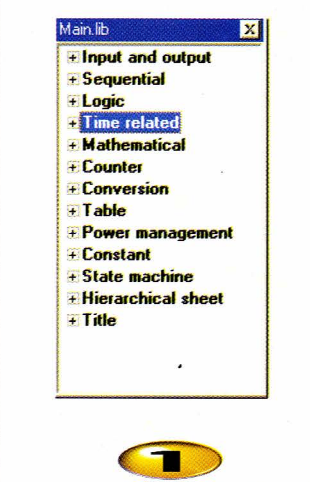
Bien entendu, ce n'est pas une déclaration de guerre contre l'Assembleur ou le C, mais la différence est que, s'il vous faut une semaine pour développer votre projet avec le C, il vous faut deux mois avec l'Assembleur, avec le REALIZER vous pourrez réaliser votre projet en moins de 4 jours. Il suffit de quelques heures de formation et d'apprentissage pour entrer dans l'univers de la programmation du microcontrôleur (programmation graphique) alors que l'apprentissage de l'Assembleur ou du langage C nécessite plusieurs mois, voire une année.

Avec REALIZER l'électronicien dispose de tous les outils qui lui sont familiers, nécessaires pour mener à bien toutes les étapes de son projet : de la conception à la réalisation, et d'aller directement à son but, sans pour cela être obligé de se transformer en secrétaire et taper des pages et des pages de code.

Comment est-ce possible ?

C'est très simple, l'utilisateur dispose d'une librairie de composants graphiques que tous les électroniciens connaissent par leurs symboles : logiques, séquentiels, timer, fonctions mathématiques, compteurs, conversion, comparateurs, I2C, UART, entrées, sorties digitales ou analogiques et tant d'autres étant donné que vous avez la possibilité de créer vos propres composants.

Pour cela il suffit de remplir des fenêtres élaborées à cet usage, de deux méthodes différentes, l'une destinée aux non-initiés et l'autre pour les connaisseurs, les deux méthodes sont efficaces.



1

La **figure 1** présente la librairie, chaque composant sélectionné génère son propre code hexa, binaire, assembleur et même le C et l'Ansi C.

Le logiciel dispose d'outils de connexion pour relier divers composants de la librairie de la même manière qu'un logiciel de CAO électronique. Cette liaison filaire représente le transfert d'un flux d'informations d'un composant de la librairie vers un autre composant. Une fois votre schéma terminé, le REALIZER génère le code qui est votre programme.

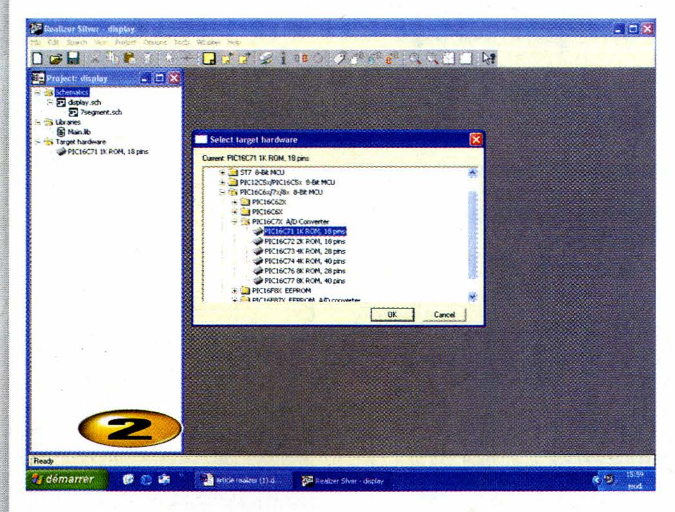
Nous allons matérialiser cela autour d'un projet qui consiste à afficher une grandeur analogique telle que par exemple : la température, la pression ou un simple potentiomètre, libre à chacun de faire son choix et de l'afficher sur 2 digits 7segments.

Pour mener à bien ce projet, nous avons besoin d'un microcontrôleur équipé d'un port analogique digital et d'un port de sortie digitale, pour les afficheurs qui seront externes au microcontrôleur.

Comme le REALIZER permet de programmer tous les microcontrôleurs de la famille ST6/ST7, soit 27, ainsi que la famille MICROCHIP «les fameux Pic» soit 30 ce qui représente au total 57 microcontrôleurs que nous pouvons programmer au bout de quelques dizaines de minutes sans perte de temps ! Ce qui n'est pas le cas avec les autres langages de programmation !

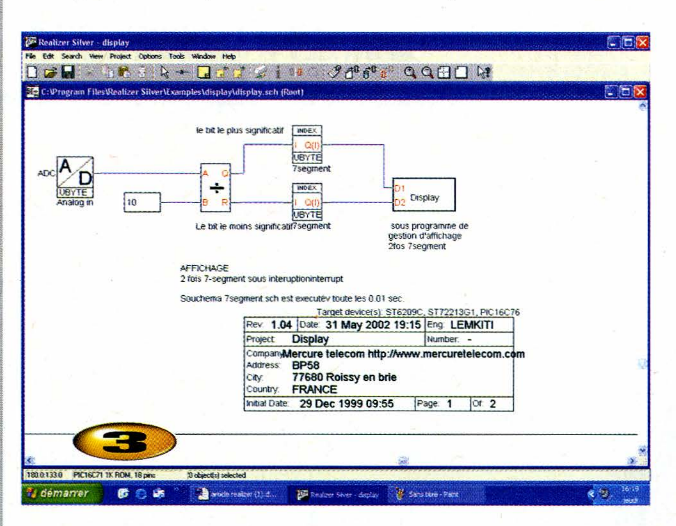
Figure 2, il suffit de choisir n'importe quel micro parmi cette liste pourvu qu'il soit équipé d'un port de sortie digital et d'un port d'entrée ana-





logique. Nous avons opté pour un PIC, pour les fans du ST6/ST7, le même projet pourrait être utilisé pour cette famille et, ce, en quelques minutes. Ainsi vous aurez le code pour Pic et pour ST6 alors même que les 2 assembleurs sont totalement différents, vous comprendrez par la suite comment cela est possible, car chaque chose en son temps.

Nous allons réaliser un affichage multiplexé avec interruption Timer, c'est à dire nous allons afficher sur les 2 digits 7 segments les mesures issues de l'entrée analogique. L'affichage de la grandeur analogique se fera par intermittence : affichage des dizaines, des



unités et ainsi de suite, avec une périodicité de 10 ms. De ce fait, l'observateur verra les 2 valeurs affichées sans se rendre compte de cette interruption.

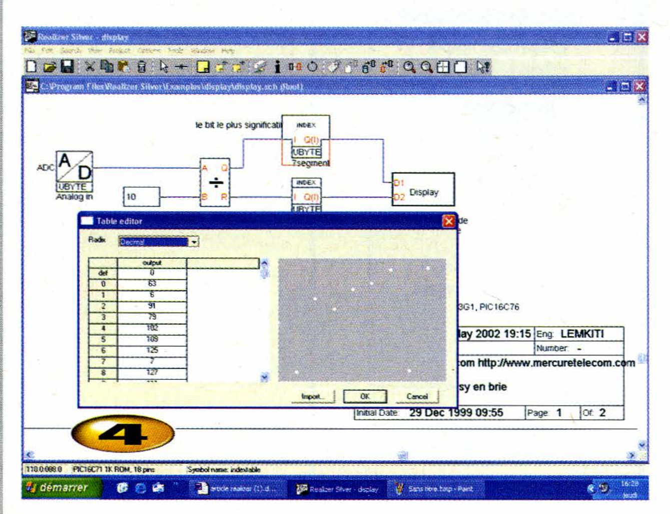
La **figure 3** représente le schéma (le programme) principal de ce projet. Les composants se trouvant sur cette figure A/DC, la valeur 10, la division, les tables indexées se trouvent dans la librairie La valeur reçue par le port analogique est divisée par 10. Le quotient représente la valeur des dizaines qui sera transmis à l'afficheur des dizaines.

Les résultats de cette division par 10, c'est à dire le quotient et le reste sont stockés dans une table index, le fonctionnement de cette table permet de nous donner le résultat, il suffit de double cliquer sur cette table, de saisir les entrées et les sorties des codes correspondants aux afficheurs 7 segments. Ainsi, par exemple, pour afficher 0 en valeur décimale, nous aurons une valeur 63, 3F en hexadécimale et qui sera en binaire 00111111. La sélection de la base décimale, hexa ou binaire se fait selon votre choix comme le montre la **figure 4**.

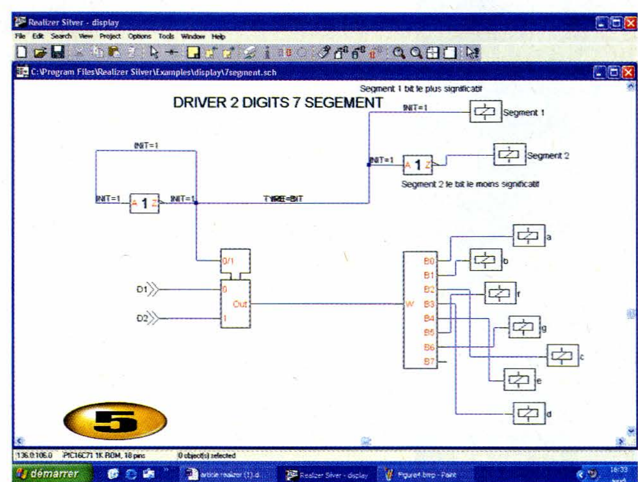
Le composant D1/D2 affichage représente le sous-programme qui gère les sorties, il suffit de double cliquer sur ce composant **figure 5**. Comme vous pouvez le constater les données D1/D2 sont multiplexées, l'inverseur qui sélectionne le multiplexage joue le rôle d'un oscillateur, ainsi on a l'affichage par interruption timer une fois sur le segment 1, une fois sur le segment 2, segment qui valide chaque afficheur, à ne pas oublier que segment 1 et segment 2 sont des sorties micro. Le résultat arrive sur un mot qui est éclaté en 8 bits : a,b,c,d,e,f,g,h, qui sont ni plus ni moins que les sorties logiques du microcontrôleur qui sont reliées aux pattes des afficheurs. A ne pas confondre avec les afficheurs.

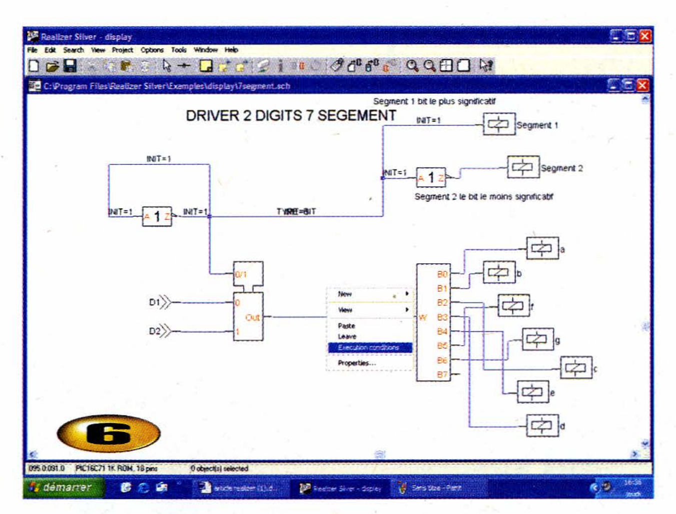
Pour programmer cette interruption timer ou toute autre interruption, il suffit tout simplement de cliquer droit sur un espace vide dans cette figure, une fenêtre apparaît (**figure 6**) puis cliquer sur la fonction "Exécution Condition" et une autre fenêtre s'affiche qui permet de sélectionner l'interruption timer et vous entrez la valeur de l'interruption qui est de 0,01 s.

Pour finaliser notre projet, nous devons assigner les entrées et sorties relatives au microcontrôleur en double cliquant sur chacune



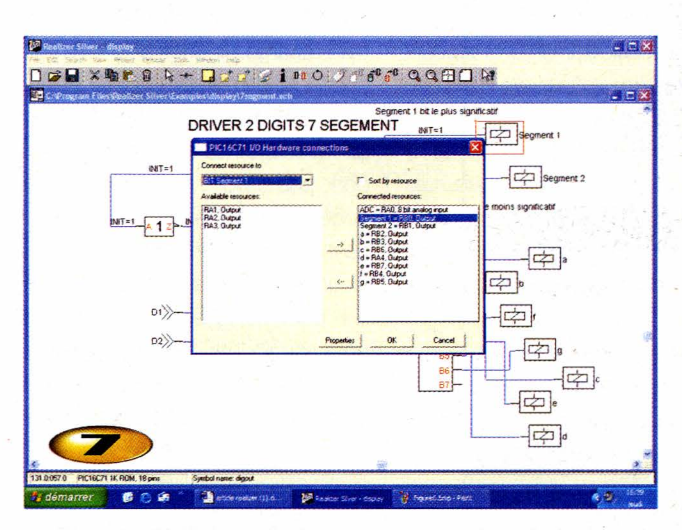
def	output
0	63
1	6
2	91
3	79
4	102
5	109
6	125
7	7
8	127

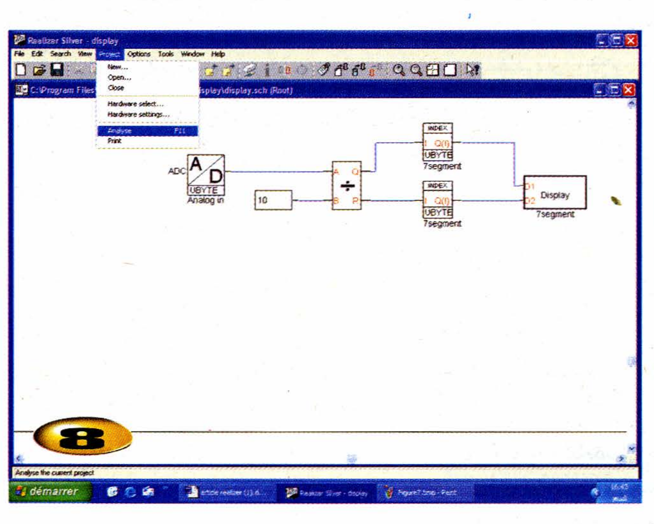


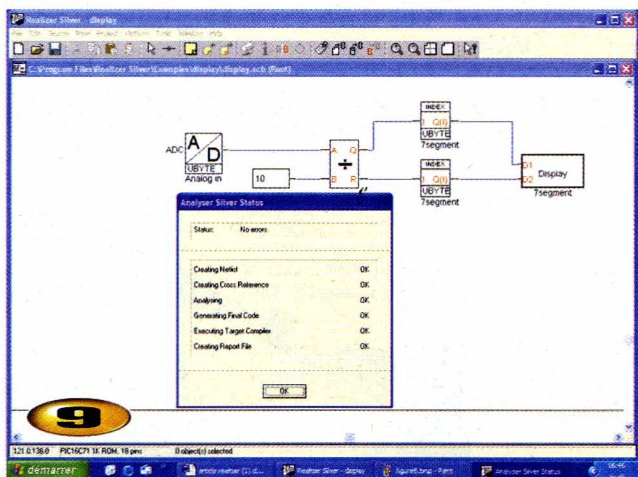


des entrées segment 1, segment 2, a,b,c,d,e,f,g,h, par exemple en double cliquant sur segment 1 (**figure 7**), une fenêtre s'ouvre qui permet de sélectionner la sortie du micro voulue, puis double cliquer sur cette dernière pour la valider.
Ne pas oublier de faire la même opération pour l'entrée analogique A/D.

A présent le projet est terminé, pour générer le code dans la barre de fonctions, cliquer sur "Projet" et sur "analyse" (**figure 8**). Le résultat de l'analyse s'affiche ; votre projet est terminé !





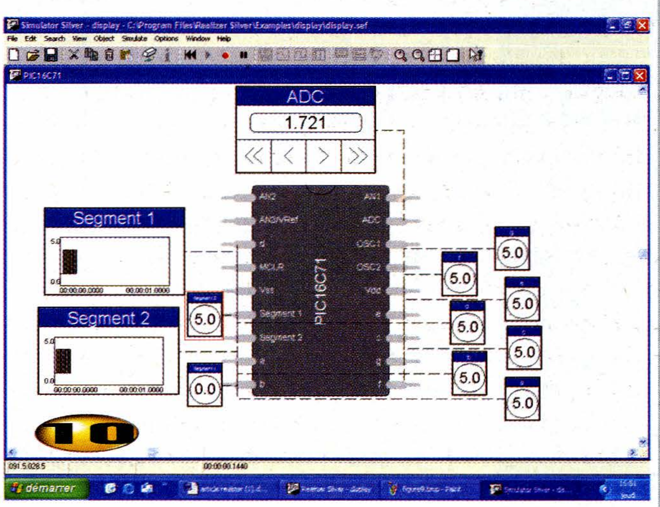


A ce stade, tous les fichiers sont générés : l'assembleur, hexa. Nous pouvons simuler notre projet en sélectionnant "Affichage simulation" dans la barre de fonctions (**figure 9**). Pour la simulation REALIZER dispose d'outils de simulation, le timer, ainsi vous pouvez simuler aisément votre application pour se rendre compte de son fonctionnement.

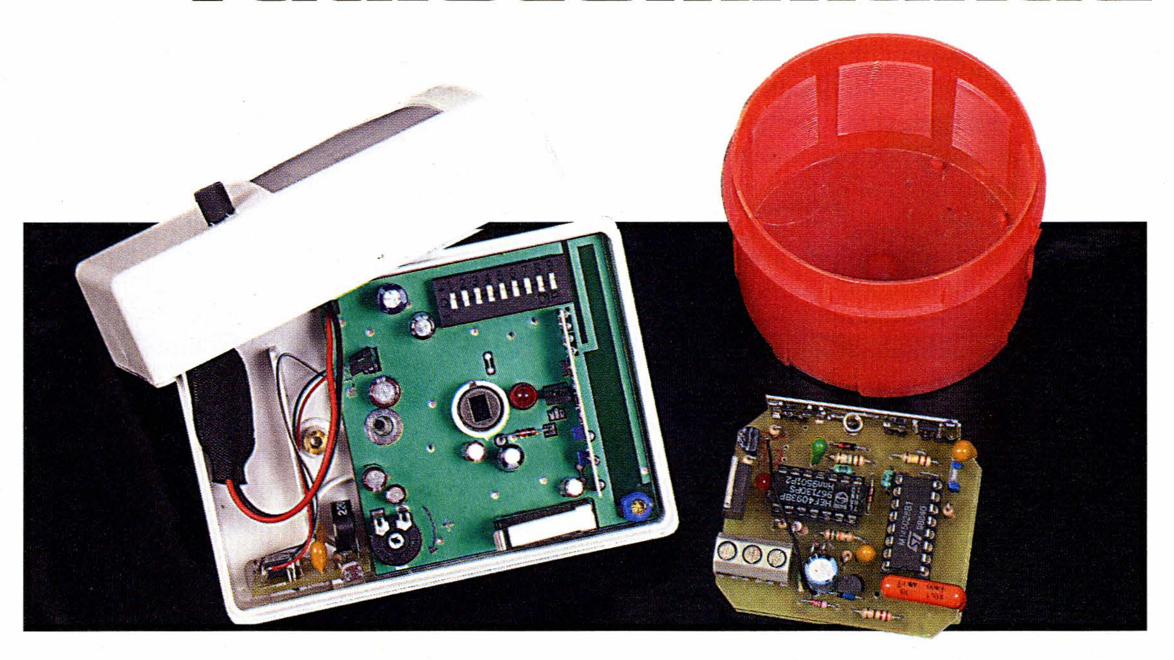
Comme nous vous l'avons promis et comme tout arrive à temps, le même projet peut se convertir avec un autre micro, par exemple avec un micro Pic, pour ce faire, il suffit donc de ne pas toucher au composant graphique, par contre, selon le choix de votre Pic, il suffira juste d'affecter les entrées et sorties, et le tour est joué ! (**figure 10**) avec en exemple ST6/ST7.
Nous aborderons, lors de numéros ultérieurs, la gestion d'affichage LCD, claviers, bus I2C et PWM qui nous permettront d'intégrer cette réalisation, étapes par étapes, dans des projets de plus grande envergure. Nous espérons que vous serez au rendez-vous.

Merci de vous adresser à la rédaction pour les programmes hexa.
Bonne lecture et bonnes vacances !

A. LEMKITI



Allumage automatique radiocommandé



Vous trouvez en GSB des systèmes d'allumage automatique made in TAIWAN et vendus à des prix défiant toute concurrence. Ce que nous proposons ici, c'est un concept totalement différent. Nous utilisons un détecteur infrarouge passif conçu pour une alarme et qui comporte un émetteur codé travaillant dans la bande des 433 MHz. Cette technique a l'avantage de commander une seule source d'éclairage à partir de plusieurs détecteurs ou même de commander l'éclairage par un émetteur à main.

Le détecteur infrarouge

Nous avons utilisé, dans le rôle du détecteur, un système fabriqué par AUREL et vendu sous la référence SIR 113. Il comporte un détecteur à infrarouge passif associé à un codeur et à un module émetteur. Il s'alimente par pile de 9V et bénéficie donc d'une autonomie complète. Il utilise un codeur MOTOROLA ou ST MICROELECTRONICS 145026 très connu et qui nous permettra d'utiliser son complément pour la réception.

Une fois l'intrusion détectée, l'émetteur envoie un signal RF modulé en impulsions. Après l'émission, il se met en veille pendant trois minutes pour réduire la consommation, donc l'usure de la pile.

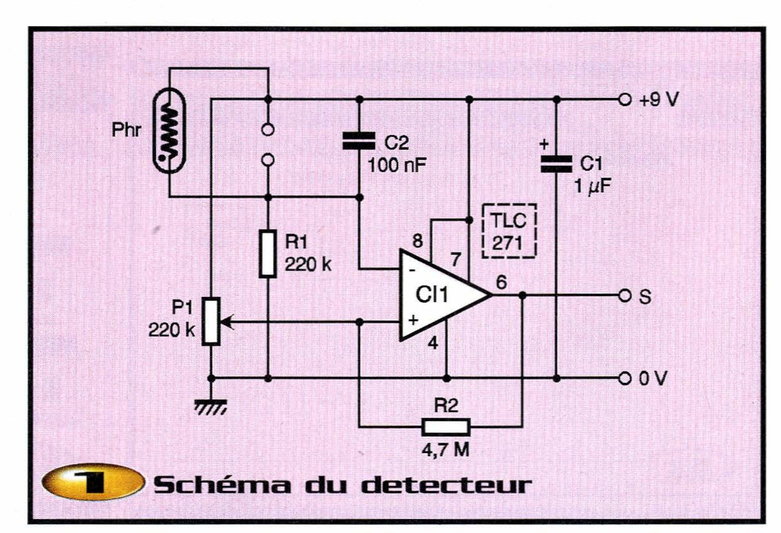
Bien sûr, un tel détecteur fonctionne aussi bien le jour que la nuit. Si on désire lui faire commander l'allumage de lampes, autant qu'elles ne s'allument pas le jour.

Un détecteur de lumière consomme de l'énergie. Il faut en effet faire traverser l'élément semi-conducteur chargé de la détection par un courant électrique, puis détecter les diminutions de courant dues à la baisse de la luminosité. Même avec une consommation réduite à quelques µA, un détecteur alimenté en permanence va considérablement raccourcir la durée de vie de la pile d'alimentation.

Nous avons opté pour une autre technique, elle consiste à n'effectuer la mesure de la lumière que pendant l'émission. L'autonomie du détecteur ne sera donc pratiquement pas raccourcie.

Pour éviter de rentrer dans le schéma du détecteur et de le modifier trop profondément, nous allons simplement tromper le récepteur en envoyant, pendant le jour, un signal codé différent de celui qui est émis la nuit. C'est le détecteur de lumière qui s'en charge. Il mettra un bit de codage à 1 au lieu de 0. Le récepteur sera codé sur le code correspondant au message nocturne et ne réagira donc pas le jour... Avec un récepteur codé différemment, vous pourrez aussi utiliser le signal de jour...

Nous avons choisi de coder le bit 8, le 9 pose quelques problèmes car il peut entraîner la sortie d'une impulsion de courte durée et non de la durée correspondant à celle de l'envoi du signal en cas de mauvaise polarisation...

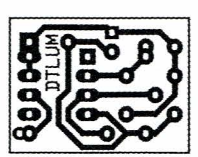


1 Schéma du detecteur

En travaillant ainsi, on pourra détecter une présence de jour comme de nuit si on exploite l'information correspondant aux deux valeurs du bit 8.

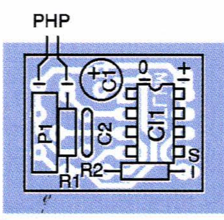
Le schéma du détecteur (**figure 1**) est fort simple, nous avons ici un trigger de Schmitt basé sur un amplificateur opérationnel associé à une résistance assurant une réaction positive. Le potentiomètre P_1 modifie la polarisation de l'entrée non-inverseuse et permet l'ajustement du seuil de basculement du trigger. L'élément sensible à la lumière est une photorésistance. Sa résistance varie de façon inverse à la lumière, plus l'intensité lumineuse est forte et plus la résistance ohmique est faible, moins elle offre de résistance au passage du courant.
Lorsque la luminosité baisse, la tension de l'entrée non-inverseuse diminue, passe au-dessous du seuil fixé par le potentiomètre et la tension de sortie de l'ampli se met à 1. Nous avons utilisé ici un amplificateur programmable LINCMOS à faible consommation. Cette dernière est ici fixée à 10 µA en mettant la broche 8 au pôle positif de l'alimentation.
La **figure 2** donne le circuit imprimé et la **3** l'implantation des composants.
L'installation dans le module demande quelques modifications mineures : vous n'aurez aucune piste de circuit imprimé à couper : juste trois fils à souder.
La sortie du détecteur de lumière sera reliée à la borne du commutateur DIL correspondant au numéro 8. Ce commutateur permet, soit de relier les entrées de codage du circuit imprimé au plus ou au moins, soit de les laisser en l'air. On place le commutateur 8 en position centrale, celle correspondant à la broche en l'air. La tension de la broche sera donc imposée par la tension de sortie de l'ampli opérationnel, 0 ou 9V.
La tension d'alimentation sera prise sur les broches du module émetteur, + sur la broche 15 et - sur la 13 (**figure 4**).

Le module peut s'installer juste derrière la place de la pile. Il pourra être collé par un filet de colle thermique déposé sur le champ du circuit, côté opposé à la photorésistance. La cellule verra le jour au travers d'un tube noir (gaine isolante). Bien sûr, on s'arrangera pour qu'elle ne voie pas trop la lumière ambiante.





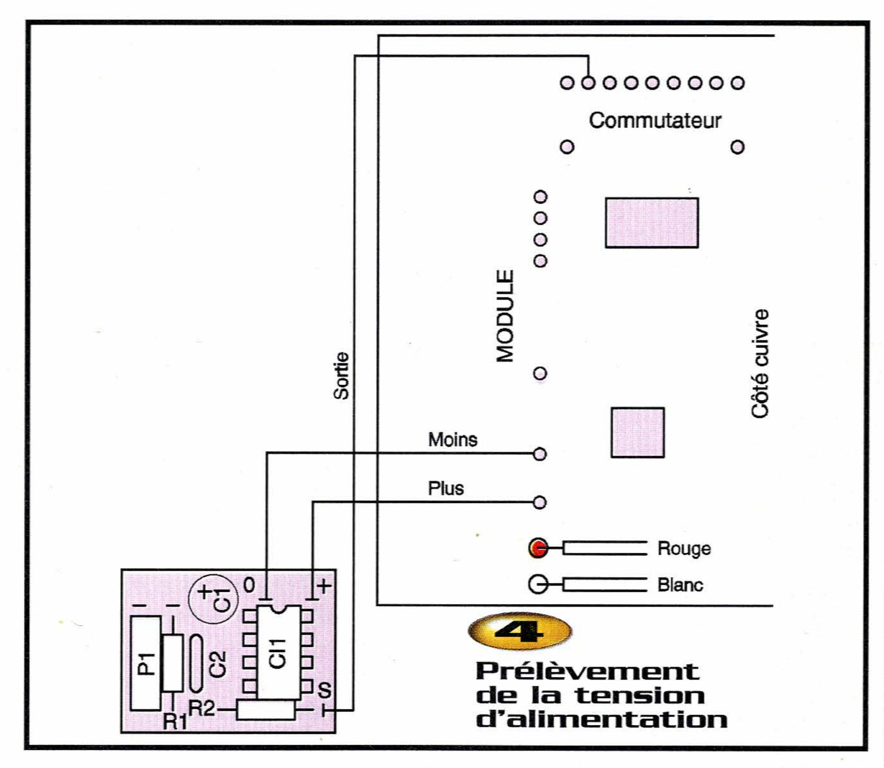
Tracé du circuit imprimé du détecteur



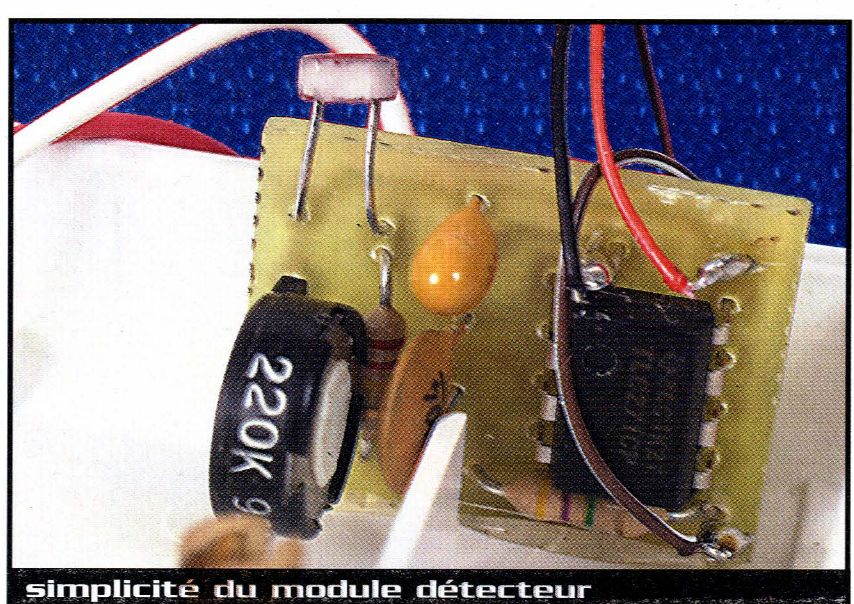


Implantation de ses éléments

Le système de commande d'allumage (**figure 5**) utilise un module récepteur classique à super-réaction associé à un décodeur, une minuterie et un circuit de commande de triac. L'alimentation se fait directement sur le secteur, ce qui évite l'emploi d'un transformateur très encombrant.

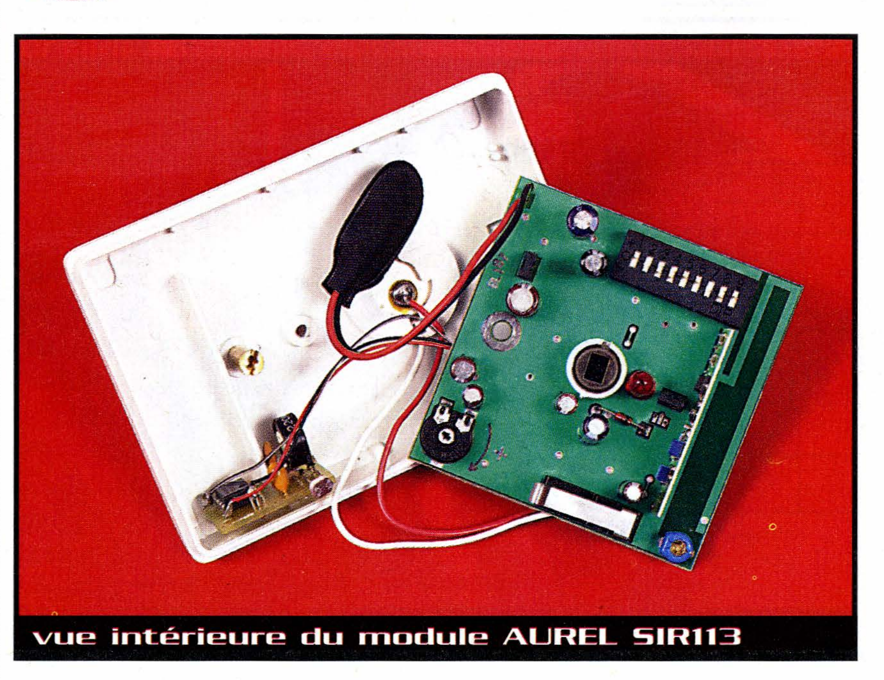


Prélèvement de la tension d'alimentation



simplicité du module détecteur

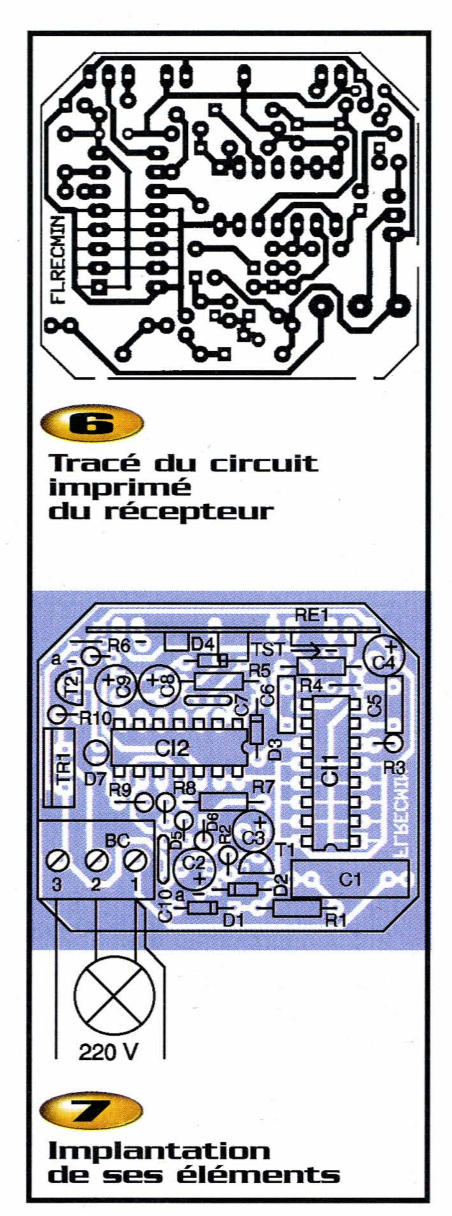
5 Schéma de principe du récepteur



vue intérieure du module AUREL SIR113

La taille du montage permet de l'installer dans une boîte d'installation électrique murale genre Porouge.

L'alimentation est constituée d'une impédance réductrice de tension, elle est constituée d'un condensateur de 0,1 µF câblé en série avec une résistance. La diode zéner D_1 fixe la valeur maximale de la tension d'alimentation et assure le passage de l'alternance qui n'est pas exploitée (le condensateur ne laisse pas passer le courant continu). La diode D_2 assure le redressement et laisse passer les alternances positives vers le circuit d'alimentation. C_2 se charge du filtrage de la tension. Cette tension redressée alimente directement le transistor de commande du triac T_2. Le transistor T_1 est monté en suiveur, il assure un filtrage dynamique de la tension d'alimentation. Ce filtrage est indispensable, en effet, les récepteurs à superréaction sont très sensibles aux fluctua-



6 Tracé du circuit imprimé du récepteur

7 Implantation de ses éléments

tions de la tension d'alimentation. En cas d'ondulation à la fréquence du secteur, la détection de la modulation ne s'effectue pas convenablement, les signaux sont hachés à la fréquence du secteur et le décodage est impossible. La tension filtrée alimente le décodeur et le circuit de sortie, ces circuits sont de type CMOS et ne consomment pas beaucoup d'énergie. Le décodeur demande une programmation de son code identique à celle de celui du codeur installé dans le détecteur. La broche correspondant au bit 9 sera, bien sûr, reliée au "plus" de l'alimentation, les autres seront codées en coupant les pistes au cutter ou à l'aide d'une petite fraise installée dans le mandrin d'une mini-perceuse. Les composants R_3/C_5 et R_4/C_6 déterminent les constantes de temps du décodeur, ces constantes de temps doivent être coordonnées à celle du codeur,

Au moment de la réception d'un code correct, la sortie VT (transmission valide) du décodeur délivre une tension positive. Cette dernière charge le condensateur C_7 qui se déchargera ensuite dans R_5 une fois le code transmis. La tension de sortie de CI_{2a} sera nulle au moment de la réception d'un signal, cette tension décharge les condensateurs C_8 et C_9. Une fois les condensateurs déchargés, la sortie de CI_{2d} passe à 1 et permet à l'oscillateur astable construit autour de CI_{2c} de travailler. Lorsque l'entrée 8 est à zéro, l'oscillateur ne fonctionne pas.

Cet oscillateur est destiné à commander le triac, ce dernier demande un courant de gâchette relativement important. Pour que la consommation moyenne soit réduite, nous utilisons un générateur d'impulsions fines. La gâchette recevra un courant important mais comme ce courant sera débité une fraction du temps, la moyenne sera réduite. La sortie 10 alimente la base du transistor T_2, la diode électroluminescente compense la chute de tension dans le transistor de filtrage T_1, elle évite au transistor T_2 de conduire en l'absence d'impulsions de commande.

Cette technique de commande limite la chute de tension dans le circuit d'alimentation et il évite de sur-dimensionner ce dernier, ce qui se traduirait par une surconsommation pour un dispositif destiné à être en permanence alimenté par le secteur.

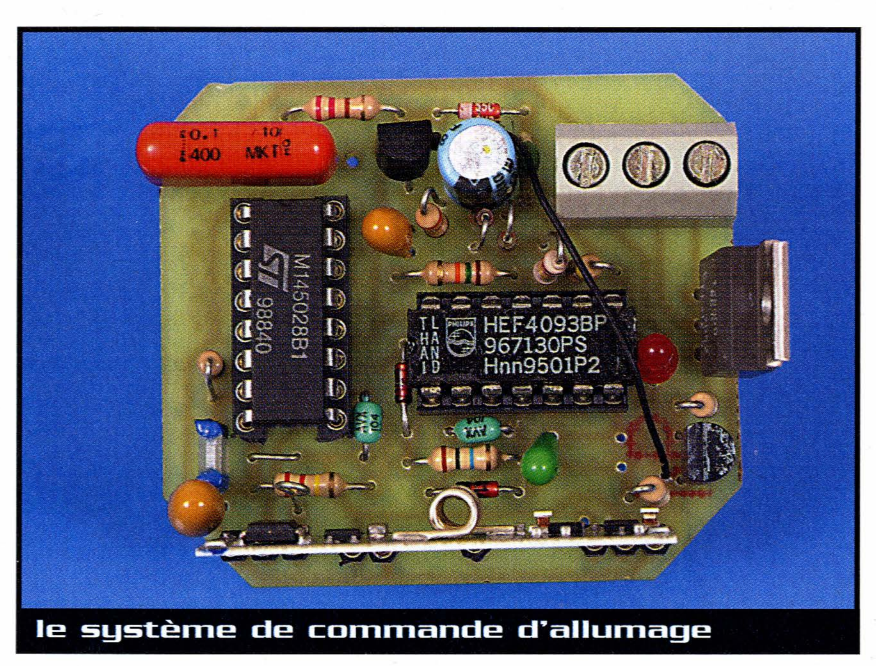
Le récepteur sera commandé par le détecteur automatique, il pourra aussi être commandé par tout émetteur codé classique équipé d'un module à 433 MHz et d'un codeur 145026. Pour allumer la lampe, on codera l'émetteur comme le récepteur, c'est à dire avec le bit 8 au plus de l'alimentation. Vous pourrez ainsi commander l'allumage à partir d'un ordre volontaire, qu'il fasse jour ou nuit.

Réalisation (figures 6 et 7)

Relativement compact, le récepteur demande un certain soin dans sa réalisation, notamment au niveau des soudures. Nous vous recommandons l'emploi d'un fer à souder dont la panne n'est pas trop grosse. Nettoyez-la surtout bien avant de commencer vos soudures... Une panne mal étamée ou oxydée se charge de boulettes de soudure conduisant à la construction de superbes ponts de soudure dont il est difficile de se débarrasser.

Si le montage vous tente, mais si vous le trouvez un peu trop concentré, vous pourrez redessiner son circuit imprimé pour le faire entrer dans un boîtier du commerce de préférence isolant...

Le condensateur C_1 sera un modèle prévu pour une tension de 250V alternative (nous avons utilisé sur notre prototype un condensateur au mylar métallisé de 400V de tension de service), les condensateurs 250V alternatifs et portant les logos des différents



le système de commande d'allumage

organismes de certification sont préférables pour des raisons de sécurité et notamment de tenue en impulsions...
Attention, le montage fonctionne directement sur la tension du secteur, vous devrez donc prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter tout risque d'électrocution lors de vos manipulations.
Évitez aussi de mettre les deux mains à la fois sur le montage...
Attention aussi au condensateur C_1, il peut rester chargé longtemps. Heureusement, sa faible valeur limite l'énergie, donc l'intensité de la "châtaigne" que vous risquez de prendre. Vous pouvez éventuellement souder à ses bornes une résistance de 2,2 MΩ, elle déchargera doucement le condensateur et vous évitera ce genre de désagrément.
Certaines diodes sont montées verticalement, la pastille carrée correspond à la cathode, donc à l'anneau de repérage. Pour les condensateurs, c'est le pôle positif qui correspond à ces carrés. Les modules radio AUREL sont livrés préréglés, vous n'aurez donc aucun réglage de circuit RF à effectuer ici.

Pour faire les premiers tests, vous ne monterez pas le condensateur C_9, en effet, il assure la constante de temps de 5 minutes, ce qui parait très long lors des essais. Avec 10 µF, on obtient environ 20 secondes. On l'installera une fois la vérification du fonctionnement assurée, si la constante de temps vous paraît un peu courte, vous pouvez augmenter la valeur de ces condensateurs...

Le module détecteur infrarouge dispose également de deux cavaliers, l'un est destiné à allumer une diode témoin lors de la détection, le second à réduire le temps mort entre deux détections. Lors de la mise au point, les deux cavaliers resteront en place, on les enlève une fois les opérations terminées. La diode ne s'allume plus et le temps mort entre deux transmissions passe à 3 minutes. Un potentiomètre permet le réglage de la sensibilité.

L'installation demande quelques précautions, il faudra que la photorésistance ne voie pas trop la lumière sinon, lorsque l'on sera à la limite de l'allumage du système, la cellule percevra la lumière venant de la lampe et considérera alors qu'il fait encore jour... Dans ce cas, il n'y aura pas de ré-amorçage de la minuterie. Heureusement, vous aurez réalisé une télécommande !
Ce système est intéressant pour des installations relativement importantes, on peut en effet installer plusieurs détecteurs qui enverront chacun leur signal de commande, par exemple un détecteur près d'un portail pour allumer la façade de la maison et un autre détecteur directement en façade.

E. LEMERY

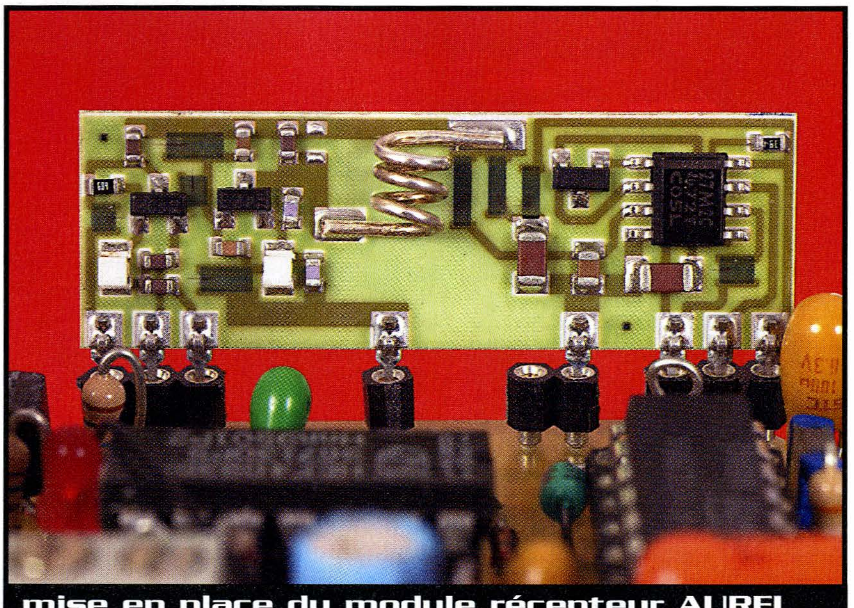
Nomenclature

Détecteur

Module détecteur SIR 113-SAW AUREL
R_1 : 220 kΩ 1/4W 5% (rouge, rouge, jaune)
R_2 : 4,7 MΩ 1/4W 5% (jaune, violet, vert)
P_1 : potentiomètre ajustable vertical 220 kΩ
C_1 : 1 µF/10V tantale goutte
C_2 : 100 nF céramique
CI_1 : TLC271
PHR : photorésistance de 5mm

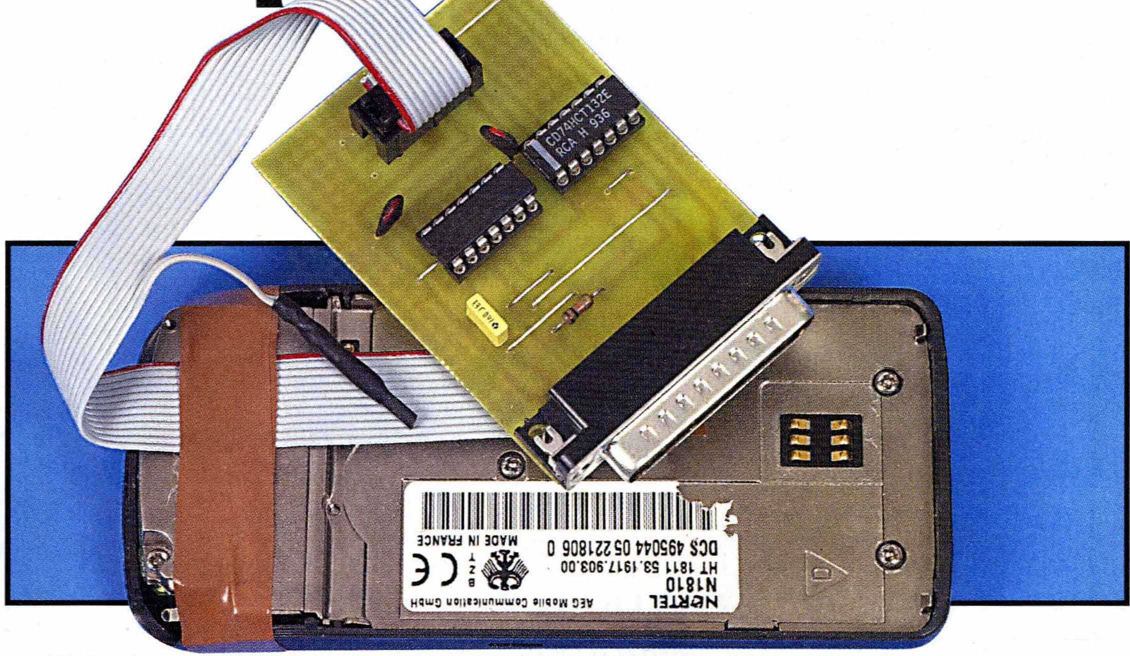
Module minuterie

R_1 : 220 Ω 1/4W 5% (rouge, rouge, marron)
R_2 : 33 kΩ 1/4W 5% (orange, orange, orange)
R_3 : 39 kΩ 1/4W 5% (orange, blanc, orange)
R_4, R_8 : 220 kΩ 1/4W 5% (rouge, rouge, jaune)
R_5, R_6 : 10 MΩ 1/4W 5% (marron, noir, bleu)
R_7 : 15 kΩ 1/4W 5% (marron, vert, orange)
R_9 : 4,7 kΩ 1/4W 5% (jaune, violet, rouge)
R_{10} : 150 Ω 1/4W 5% (marron, vert, marron)
C_1 : 100 nF/250V alternatif, PHILIPS 336, RIFA PHE 380, etc.
C_2 : 220 µF/6,3V chimique radial
C_3 : 47 µF/6,3V tantale goutte
C_4, C_9 : 100 µF/6,3V tantale goutte
C_5 : 22 nF MKT 5mm
C_6 : 100 nF MKT 5mm
C_7 : 100 nF céramique
C_8 : 10 µF/6,3V tantale goutte
C_{10} : 1 nF céramique
D_1 : diode zéner 6,2V/250 mW
D_2 à D_6 : diodes silicium 1N4148
D_7 : diode électroluminescente rouge 3mm
T_1 : transistor NPN BC238
T_2 : transistor PNP BC308
CI_1 : MC145028
CI_2 : CD4093
TR_1 : triac 6A/400V
REC1 : module récepteur AUREL NB-05L
Bornier 3 points



mise en place du module récepteur AUREL

Un debugger de téléphone GSM



Avec la crise, du fait de l'abondance des téléphones GSM et pour un prix de 10 €, on peut envisager quelques manipulations intéressantes, digne d'une chasse au trésor. Ces manipulations ne concernent que les téléphones utilisant le microcontrôleur MOTOROLA de la famille MC6833X. Ce sont des téléphones de premières générations.

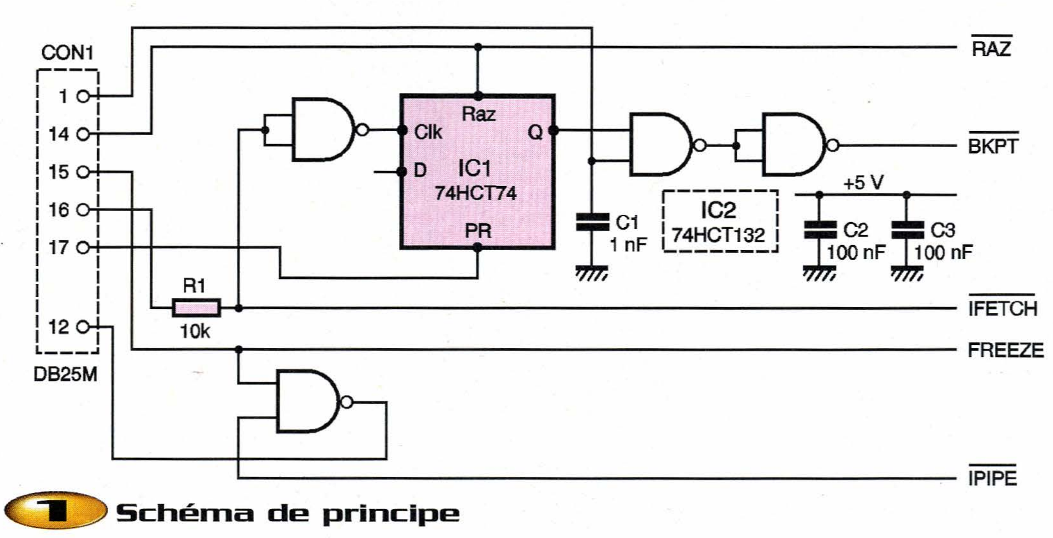
Le GSM qui a été utilisé est de la marque NORTEL utilisant le CPU MOTOROLA. Ce processeur a un debugger intégré directement dans son cœur, aucun programme externe n'est nécessaire pour le faire fonctionner.

Ce debugger, hormis dans le cadre normal d'utilisation, est utilisé pour deux opérations.

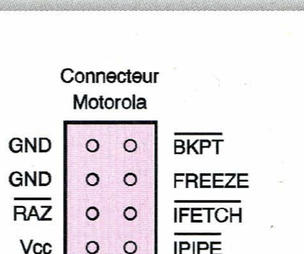
Après fabrication, la mémoire flash du GSM est vide, il faut charger le programme, un fichier de commande (batch) propre au logiciel du debugger va transférer le fichier programme dans la mémoire du GSM. C'est aussi à ce moment que l'on procède aux vérifications de la mémoire flash, par exemple, l'absence de court-circuit ou mauvais contact sur les bus de données ou d'adresses, là encore on passe par cette porte. Une fois ces opérations effectuées et concluantes, on peut lancer le CPU. Ce principe de mise en route est assez commun et devient incontournable avec la miniaturisation. Le JTAG est le bus série dédié à l'analyse et, souvent, la programmation des éléments non accessibles. MOTOROLA utilise le principe du bus série pour son debugger.

Le cas MOTOROLA

Peu à peu, au fur et a mesure et tout doucement, les fabricants de matériel embarqué se sont aperçus que les émulateurs, mis à la place du processeur et utilisé pour la mise au point, n'étaient jamais parfaits. La miniaturisation n'arrangeait rien. C'est pour cela que MOTOROLA a intégré cette interface dans son processeur. MOTOROLA vend son debugger, mais la communauté, en particulier M. Scott HOWARD, a mis au point un

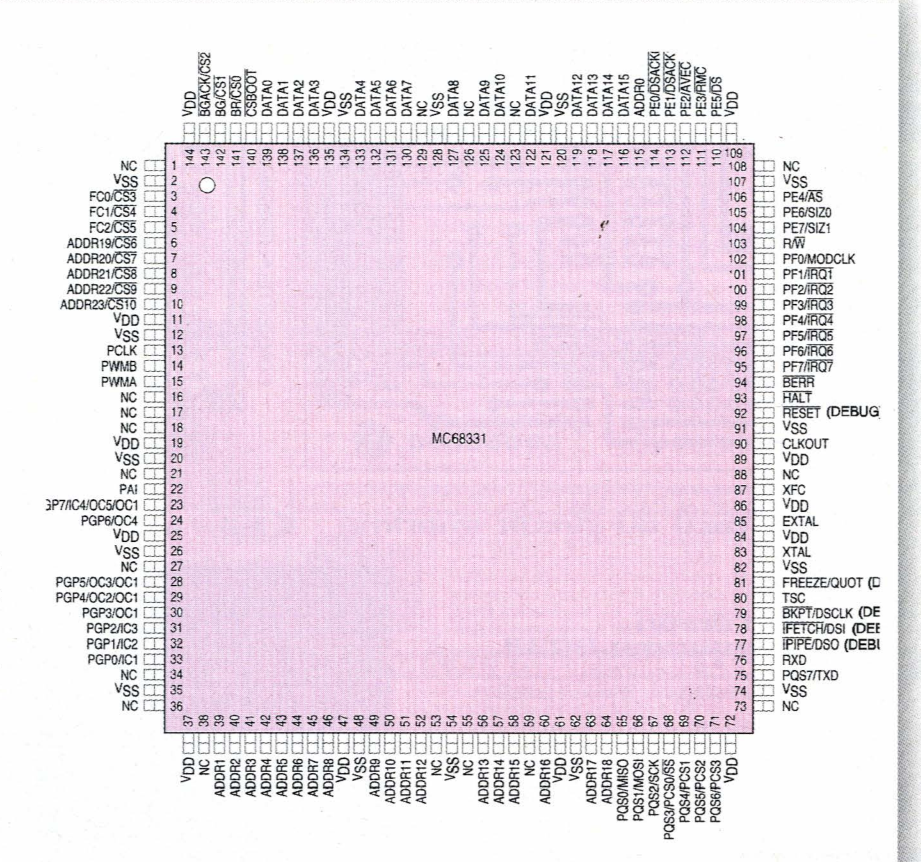


1 Schéma de principe




Plan du connecteur MOTOROLA


PinOUT du processeur MOTOROLA



debugger en version libre : le BD32 (Background Debugger). Le plan proposé n'est pas celui d'origine, il utilisait un circuit 74HC76. Ce circuit est vieux, difficile à trouver, c'est un des premiers circuits de la famille, l'alimentation s'effectue par le milieu alors que le reste de la famille a une alimentation en diagonale. Ce circuit a été remplacé par un classique 74HCT74.

Le schéma électrique est donné **figure 1**. Il ne comprend que deux circuits, le 74HCT74 et le 74HCT132. Le debugger utilise le port imprimante, le programme BD32 génère les signaux nécessaires. Pour faire du pas à pas, il faut «basculer» rapidement les signaux, c'est la raison de la présence de la bascule D. La platine ne comporte pas d'alimentation, celle-ci est fournie par le téléphone. La **figure 2** présente le brochage du connecteur MOTOROLA, c'est celui que l'on retrouve dans le téléphone. Le connecteur téléphonique a quatre autres broches. À la mise sous tension, le processeur est bloqué, la gestion de l'énergie coupe l'alimentation et la platine de debug.

En reliant par une résistance de 10 kΩ les deux plots externes, l'alimentation est maintenue.

La réalisation de la plaquette ne pose pas de problème.

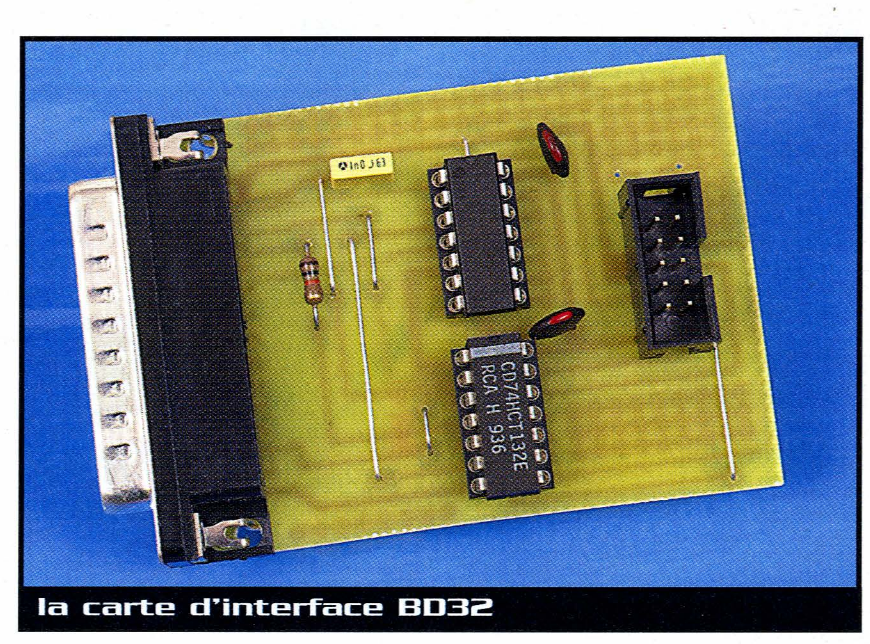
Le dessin a été réalisé avec le programme TCI (voir http://b.urbani.free.fr), le fichier DBM32.tci de 35 Ko qui est disponible sur le site de la revue et peut être personnalisé à loisir.

Montage

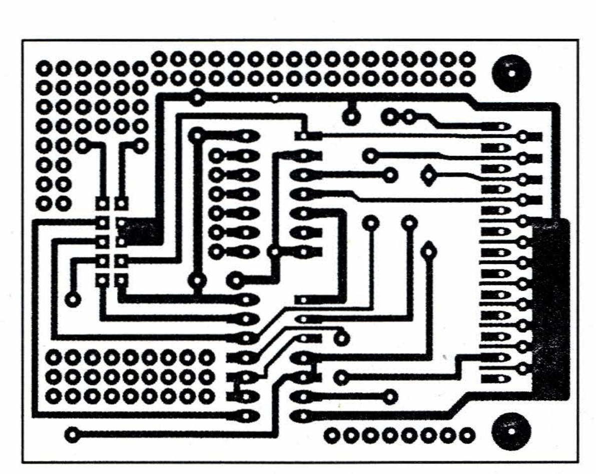
Le descriptif s'applique au téléphone NORTEL, la **figure 3** donne le pinOUT du processeur et marque les points pour l'interface afin de faciliter la recherche de ces points sur d'autres téléphones.

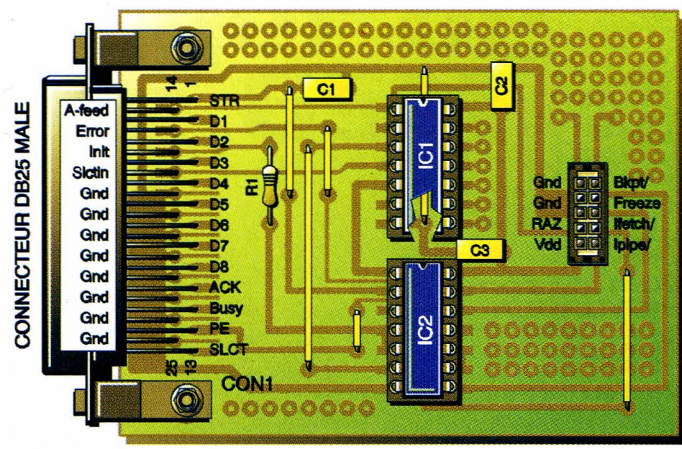
L'ouverture est simple, après avoir enlevé le pack batterie, il faut dévisser quatre vis. Trois son visible, la quatrième est cachée par un petit capuchon. Pour l'enlever, il suffit de faire un petit trou, une fois enlevé la vis apparaît. Le téléphone est dégagé de sa coquille, il reste encore deux clips et quelques vis. Il faut prendre soin du connecteur élastomère qui relie la carte afficheur à la carte GSM.

Le connecteur de debug est au pas de 1,27 mm, il faut être précis et méticuleux, la tension de 10V côtoie les signaux du processeur et celui-ci ne supporte pas cette tension. On commence par dénuder la nappe de 12 fils, puis on étame les fils, on coupe l'âme pour qu'il ne reste plus que 1mm, tous les fils doivent être de la même longueur. Avec un fer bien chaud et propre, on étame les pastilles. Il ne reste plus qu'à souder les fils, avec la pointe du fer on fait fondre le dôme d'étain sur la



la carte d'interface BD32





 Tracé du circuit imprimé

 Implantation des éléments



Copie d'écran du programme BD32

```
CPU Registers
D0-7 00000001 0000000F 00000000 00000000 00000000 00000000 00000003 00000001
A0-7 0001A710 00219389 00202AD6 00204D73 00015C74 00201900 0021073A 00201900
  PC 00000430      USP 002106CE      SFC 00000000          SR 10S--210---XNZVC
 VBR 00000000      SSP 00201900      DFC 00000000             0010011100000000
Memory Display
00000400  4AFC 4AFA 4E73 0000 0000 0000 0000 0000   J|JzNs..........
00000410  0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000   ................
00000420  00FF FC00 00FF FC00 0000 0000 0020 20DE   ..|...|......  ^
00000430  6000 00C4 6000 00C0 426F 6F74 2066 6169   `..D`..@Boot fai
00000440  6C65 642C 2065 7272 6F72 2073 7461 7475   led, error statu
00000450  7320 2400 4B65 726E 656C 2068 6173 2062   s $.Kernel has b
00000460  6164 206D 6F64 756C 6520 6865 6164 6572   ad module header
00000470  2000 4145 4720 4150 4F4C 4C4F 2045 7863    .AEG APOLLO Exc
00000480  6570 7469 6F6E 2045 7272 6F72 2C20 7665   eption Error, ve
00000490  6374 6F72 206F 6666 7365 7420 2400 2061   ctor offset $. a
000004A0  6464 7220 2400 4661 7461 6C20 5379 7374   ddr $.Fatal Syst
000004B0  656D 2045 7272 6F72 3B20 7265 626F 6F74   em Error; reboot
Command Line
*** No MCU response to Breakpoint ***
BD32->rd
BD32->md $400
BD32-> _
MCU: STOPPED Port: LPT2 Halt: ? Reset: 1          V1.22 (C) 1990-94 Scott Howard
```

pastille tout en plaçant le fil. L'opération doit être brève.

Après vérification, la nappe est passée dans la trappe, ensuite on sertit le connecteur, une seconde vérification est faite pour voir s'il n'y a pas eu d'inversion de fils.

Mise en route

Avant de lancer le programme BD32.exe, il faut éditer le fichier BD32.cfg, c'est un fichier texte de deux lignes.

La première ligne précise le périphérique (lpt1 ou lpt2), le second, dans le cas d'une imprimante, ajuste la vitesse du programme en fonction de la vitesse de l'ordinateur PC, par exemple 500 pour PC à 900 MHz.

Après cette mise à jour, le programme est lancé, une aide en ligne (help) donne l'ensemble des commandes disponibles.

Le programme DOS qui fonctionne dans une fenêtre Windows (Win98) apparaît comme sur la copie d'écran (**figure 4**) après avoir tapé la commande «window on». Pour l'affichage des registres, il suffit de taper «RD». Le compteur programme à la valeur $430, en tapant «MD $430» on obtient l'affichage de la mémoire, avec les messages d'erreurs de démarrage (boot).

Attention, le debugger permet le contrôle du GSM, les fichiers batch lancent des suites d'instructions qui peuvent endommager le téléphone comme, par exemple, effacer ou modifier la mémoire flash.

Après la prise en main du debugger, c'est le départ. Où est la mémoire flash ? (on ne peut pas écrire), la mémoire RAM (là, on peut), comment fonctionne l'afficheur, le clavier, la mise en route du téléphone ?.

Encore plus fort, il est possible d'étendre les commandes du programme BD32. Si la commande n'est pas standard, il va chercher un fichier Nom.D32 dans le répertoire, si ce fichier existe, il charge le programme et l'exécute.

X. FENARD

Nomenclature

IC1 : 74HCT74
IC2 : 74HCT132
C1 : 1 nF
C2, C3 : 100 nF
GSM Nortel (ELECTRONIQUE DIFFUSION)
R1 : 10 kΩ
Con1 : DB25 mâle coudé



le GSM à l'envers, vu du câblage sortant

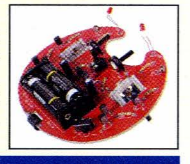
SAINT-QUENTIN RADIO

Robots en kit VELLEMAN

MICROBUG COURANT MK127

Robot miniature en forme d'insecte, le Microbug est en permanence à la recherche de la lumière : propulsion par deux moteurs à châssis ouvert, réglage de la photosensibilité, réglage du comportement. Les diodes LED indiquent le sens de la marche. Il s'arrête dans l'obscurité totale. Alim. 2 piles LR3 de 1,5 V non fournies. Prix : **13,95 €**

MICROBUG RAMPANT MK129



Robot miniature en forme d'insecte, le Microbug est en permanence à la recherche de la lumière : propulsion par deux moteurs à châssis ouvert, réglage de la photosensibilité, réglage du comportement. Vitesse réglable, choix entre deux démarches. Les diodes LED indiquent le sens de la marche. Le robot s'arrête dans l'obscurité totale. Alim. 2 piles LR3 de 1,5 V non fournies. Prix : **18 €**

Robots en kit MOVIT

Kits de robotique pédagogiques à construire soi-même. Livrés complets avec les composants à souder, le circuit, les éléments mécaniques et une notice détaillée de montage. Alim. piles non fournies.



MOON WALKER robot marcheur **64,79 €**



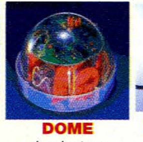
HYPER PEPPY réagit au bruit **60,83 €**



SUMO MAN robot de combat **121,81 €**



AVOIDER III robot hexapode à I.R. **100,46 €**



DOME dessinateur réagit au son **91,32 €**

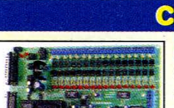
HYPER LINE TRACEUR suiveur de ligne **103,51 €**

Lecteur/éditeur pour carte SIM

GSCR

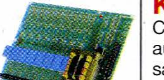
Ce lecteur/éditeur permet de copier, modifier, et mémoriser les données de l'annuaire de votre carte SIM (téléphone portable, etc.). Sous Windows 95, 98 ou NT, il est livré avec logiciel CD-ROM et cordon. Prix : **30,34 €**

Cartes d'interfaces pour PC



K8000

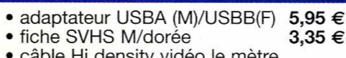
Cette carte permet de communiquer avec l'extérieur par le port imprimante. Fonctionne sous Windows 3.1, 95/98 via des procédures turbo pascal, Qbasic, Visual Basic ou C++ préprogrammées. Elle comporte 16 connexions digitales de façon optique en entrée ou en sortie et 9 sorties analogiques. Possibilité de connecter 4 cartes entre elles. Prix : **114,18 €**



K6714

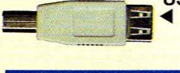
Cette carte relai est un auxiliaire indispensable si vous souhaitez coupler des courants élevés à l'aide de commandes électroniques tout en disposant d'une isolation des commandes. Contact : 1 x repos-travail : 10 A/28 Vcc ou 125 VCA max 5 A à 230 VCA. Alim. 220 ou 110/12 VA. Prix : **60,83 €**

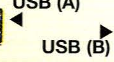
Connectiques et cordons

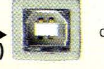


- cordon USB (A) mâle/mâle 3 m **5,34 €**
- fiche mâle USB (A) à souder **2,30 €**
- USB (A) châssis **1,83 €**
- fiche mâle USB (B) à souder **2,30 €**
- USB (B) châssis **1,83 €**
- adaptateur USBA (M)/USBB (M) **5,95 €**
- adaptateur USBA (M)/USBB(F) **5,95 €**
- fiche SVHS M/dorée **3,35 €**
- câble Hi density vidéo le mètre 2 x 75 Ω blindé ø 8 mm **3,35 €**

	5 m	10 m	15m
cordon SVGA M/M	18,75 €	33,39 €	41,01 €
cordon SVGA M/F	19,51 €	33,39 €	41,01 €







cordon SVHS 4 br 1,8 M **5,49 €** - 5 m **8,54 €** - 10 m **12,96 €**

Transistors et Circuits Intégrés

AD 818	5,95 €	IRFP 240	4,88 €	LT 1028	14,48 €	MJ 15025	5,03 €
AD 820	4,57 €	IRFP 350	5,79 €	LM 3886	9,30 €	MJE 340	0,76 €
AD 822	5,34 €	HM 628-512	24,24 €	MAX 038	23,78 €	MJE 350	0,76 €
IRFP 150	6,71 €	LM 317K	3,81 €	MAX 232	1,83 €	UM3750	2,29 €
IRF 530	1,83 €	LM 317HVK	10,37 €	MJ 15001	1,83 €	NE5534AN	1,07 €
IRF 540	2,29 €	LM 338K	8,38 €	MJ 15002	3,20 €	OPA 604	4,42 €
IRF 840	2,74 €	LM 395T	4,12 €	MJ 15003	3,35 €	OPA 627	22,71 €
IRF 9530	2,29 €	LM 675T	7,01 €	MJ 15004	3,51 €	OPA 2604AP	4,57 €
				MJ 15024	5,03 €	TDA 7294	11,43 €

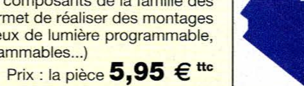
Microcontrôleurs ATMEL et MICROCHIP

AT89C2051-24PC	6,10 €	PIC12C509-04/P	3,96 €	PIC16F84-20P	10,37 €
AT89C51-20PC	5,79 €	PIC12C509-04/JW	27,29 €	PIC16F876	10,98 €
AT89S8252-24PC	13,57 €	PIC16C54A-04/P	4,42 €	M24C16P	2,29 €
AT89C53-24PI	9,91 €	PIC16C54A/JW	11,59 €	M24C32	2,90 €
PIC12C508-04/P	2,90 €	PIC16C65A/JW	22,11 €	24C64	2,74 €
PIC12C508-04/SM CMS	2,90 €	PIC16C74A/JW	32,93 €	MC68HC11A1FN	13,57 €
PIC12C509-04/S CMS	3,51 €	PIC16F84/04P	7,47 €		

Circuits imprimés

Epoxy 8/10 présens. 1F 100 x 160	3,96 €	Epoxy présens. 1F 100 x 160	3,96 €
Epoxy 8/10 présens. 1F 200 x 300	13,11 €	Epoxy présens. 1F 200 x 300	12,04 €
Epoxy 8/10 présens. 2F 100 x 160	5,79 €	Epoxy présens. 2F 100 x 160	5,03 €
Epoxy 8/10 présens. 2F 200 x 300	14,03 €	Epoxy présens. 2F 200 x 300	15,09 €

Wafer Card



Circuit imprimé époxy 8/10è pour lecteur de carte à puce. Vierge, sérigraphié - tous métal - vernis épargne. Ce circuit accepte les composants de la famille des PIC exemple 16fxx et des EEPROM type 24cxx permet de réaliser des montages de type contrôle d'accès, serrure codée à carte, jeux de lumière programmable, monnayeur électronique et autres montages programmables...)

Prix : la pièce **5,95 € ttc**

Horaires d'été : du lundi au vendredi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 18 h 30 fermé le samedi en juillet-août

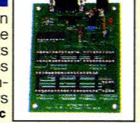
Nouveau ! sélection de kits Velleman

NOUVEAU

Programmateur XP 02

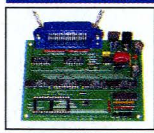
Le programmateur XP02 est un lecteur/programmateur de cartes à puces (type ISO 7816) et de composants. Il permet de lire et de programmer :
- Les cartes à puces (Goldcards, Silvercard, Funcard, Jupitercard,...) - Les cartes EEPROM à bus I2C (Dx000,...) - Les cartes SIM (GSM,...) - Les composants EEPROM séries (famille 24Cxx,...) - Les composants PIC de MICROCHIP (famille PIC12C50x, PIC16X84, PIC16F87x,...) Il fonctionne sur tous les ports séries de compatible PC et il est compatible avec de nombreux logiciels. Livré avec cordon port série, notice d'utilisation et disquette **Prix 89,50 €**

Programmateur ATM-01



L'ATM-01 permet de programmer la nouvelle génération des microcontrôleurs en technologie RISC 8 bits de chez Atmel, famille AT89S, AT90S, ATtiny et ATmega. Le circuit se branche sur le port série de tout compatible PC et possède des supports tulipes 8, 20, 28 et 40 broches permettant la programmation des différents modèles de composants, les ATmega nécessitant un adaptateur supplémentaire. Il programme également les 24Cxx. Le logiciel très complet fonctionne sous Windows 95/98/NT/2000. Sans alim. Prix : **59 € ttc**

Programmateur/Lecteur/Copieur Eprom EPR-01A



L'EPR-01A permet de lire, copier et programmer les EPROMS (famille 27xxx, 27Cxxx) et les EEPROMS parallèle (famille 28xxx, 28Cxxx) de 24 à 28 broches. Les tensions de programmation disponibles sont de 12V, 12,5V, 21V et 25V. La carte se branche sur le port parallèle de tout compatible PC et est équipée d'un support tulipe 28 broches permettant la programmation des différents composants. Le logiciel convivial fonctionne sous DOS avec des fenêtres et des menus déroulant. Prix : **89 € ttc**

Outil de developpement LEAP PSTART



Le PSTART est un outil de développement pour programmer les microcontrôleurs PIC de Microchip. Equipé d'un support DIP 40, il peut programmer toute la série des PIC 12Cxxx, 14xxx, 16Cxxx, 16Fxxx et 17Cxxx. Il est livré avec le CD-ROM de Microchip contenant les logiciels MPLAB pour la programmation des composants, MPASM pour la compilation des programmes sources et MPLAB-SIM pour la simulation de fonctionnement. Sous Windows3.1/95/98/NT. Le CD-ROM contient également les datasheets des composants supportés. Le programmateur se branche sur le port série de tout compatible PC. Prix : **272 € ttc**

LPC-32 : programmateur d'Eproms/EEproms/Flash Eproms 8 Mb



Le programmateur LPC-32 est un programmateur universel d'E(E)proms et Flash car il permet de lire, programmer et dupliquer les EPROMS N-mos, C-mos (familles 27xxx, 27Cxxx) jusqu'à 8 Mb, les EEPROMS parallèles (familles 28xxx, 28Cxxx) et les FLASH EPROMS (familles 28Fxxx, 29Fxxx, 29Cxxxx, 39Fxxx) de 24 à 32 broches. Il se connecte sur le port parallèle de tout compatible PC et ne nécessite aucune carte additionnelle pour une utilisation aussi bien avec un PC de bureau qu'avec un portable. Il est équipé d'un support à force d'insertion nulle DIP32 et de trois LEDs pour la visualisation des données. Fonctionne sous Windows. Alim. fournie. Prix : **334,88 € ttc**

CHIP MAX Programmateur universel support DIP40



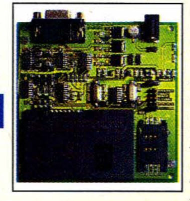
Permet de programmer plus de 1400 références de composants parmi les Eproms, Eeproms, Flash Eproms, Proms, PLDs et Microcontrôleurs. Il ne nécessite aucun adaptateur pour tous les composants supportés en boîtier DIP jusqu'à 40 broches. Le ChipMax fonctionne avec des logiciels sous DOS et sous Windows95/98/NT/2000, les mises à jour des logiciels sont disponibles régulièrement et gratuitement afin de permettre la programmation des nouveaux composants mis sur le marché. Il fonctionne sur tout compatible PC et se connecte sur le port parallèle avec une configuration automatique du port utilisé LPT1, LPT2 ou LPT3. Le ChipMax est également équipé d'une limitation de courant contre les courts-circuits, les erreurs d'insertion et les composants défectueux. Alim. fournie. Prix : **621,92 € ttc**

Effaceur d'EPROM LER-121A



Le LER-121A permet d'effacer jusqu'à 12 Eproms simultanément. Le LER-123A permet d'effacer jusqu'à 64 Eproms simultanément. Ils sont équipés d'une minuterie réglable de 0 à 60 mn, d'un témoin d'état pour déterminer si le tube est allumé ou non, d'un starter électronique pour une meilleure longévité du tube UV ainsi que d'un coupe-circuit en cas d'ouverture accidentelle du coffret. Comprend : - Un effaceur dans son coffret métallique - Un tube ultra violet - Un mode d'emploi en français. Prix : **143,52 € ttc**

NOUVEAU CAR-04 Lecteurs Programmateurs carte à puce



Le CAR-04 est un lecteur/programmateur/copieur de cartes à puces compatible avec les modes de programmations Phoenix, Smartmouse, I2Cbus, AVR/SPIprog et PIC/JDMprog permettant entre autre de lire et programmer les WaferCard (PIC16C84, PIC16F84), les GoldCard (PIC16F84+24LC16),les SilverCardII (PIC16F876+24LC64), les JupiterCard (AT90S2343+24C16),les FunCard (AT90S8515+24C64), les cartes EEproms à Bus I2C (24Cxx, D2000), les cartes SIM de téléphone portable ainsi que la mémoire de différents types de cartes asynchrones à microprocesseurs. La fréquence de fonctionnement de l'oscillateur peut être réglée sur 3,579MHz ou 6,000MHz. Le CAR-04 se connecte sur le port série de tout compatible PC (cordon fourni). Il est équipé de protections contre les inversions de polarités et les courts circuits. Il possède en standard un connecteur de cartes à puces aux normes ISO7816 ainsi qu'un connecteur micro-SIM et fonctionne sous Windows95/98/NT/2000/ME/XP. CAR-04 : **95 € ttc**

Carte à puce vierge Gold Card

Carte à puce vierge «Gold Card» (format carte téléphonique) PIC16F84 + 24C16 intégrés — Prix : la pièce **14 € ttc**

Silver Card (PIC16F876 + 24C32) — Prix : la pièce **22 € ttc**

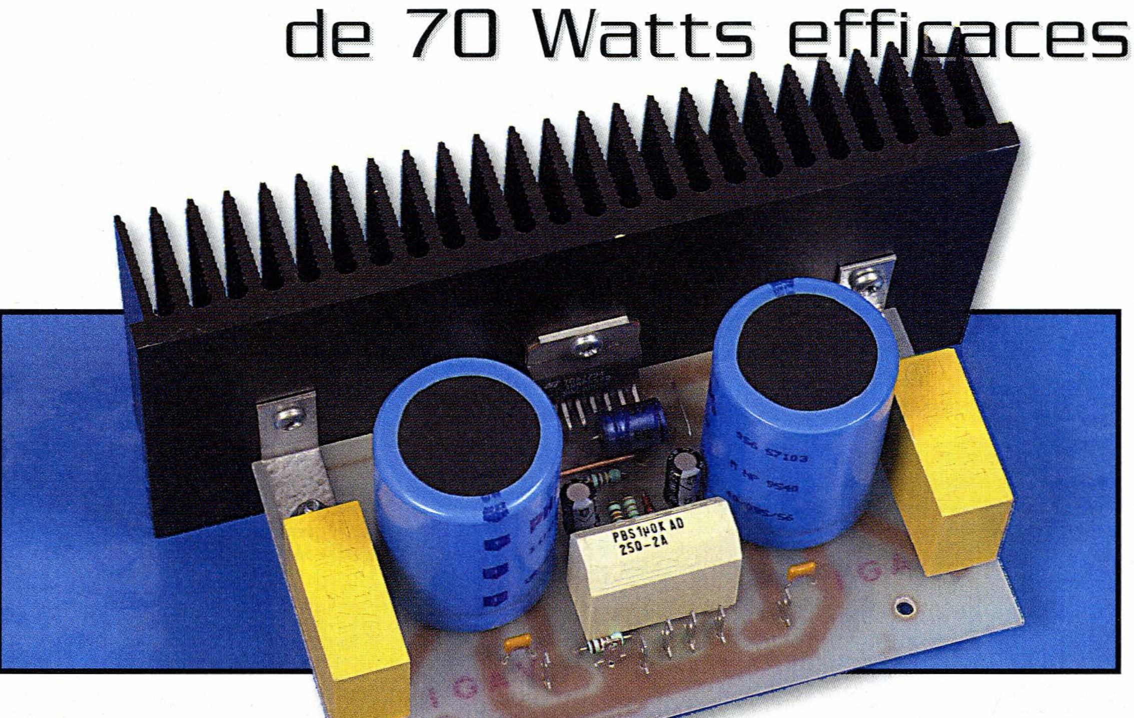
Prix donnés à titre indicatif pouvant varier selon les cours de nos approvisionnements.

EXPEDITION COLISSIMO ENTREPRISE (*) UNIQUEMENT : mini 15,24 € de matériel Tarifs postaux Ile de France (75-77-78-91-92-93-94-95) : 0-250 g : 4,30 € ; 250g-2kg : 5,80 € ; 2kg-5kg : 8,80 € ; 5 kg-10 kg : 11 € ; 10 kg-15 kg : 15 €. Contre-remboursement : + 4,30 € paiement : chèque, mandat, carte bleue. DOM-TOM et étranger nous consulter. Horaires : du lundi au vendredi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 18 h 30. Le samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 17 h.
(*) équivaut à un recommandé

SAINT-QUENTIN RADIO 6, rue Saint-Quentin, 75010 Paris - Tél. : 01 40 37 70 74 - Fax : 01 40 37 70 91

www.stquentin.net CD-ROM du site internet sur simple demande écrite www.stquentin.net

Amplificateur Hi-Fi
de 70 Watts efficaces



Tous les audiophiles vous le diront : les meilleurs amplificateurs Hi-Fi sont ceux dont les étages de sortie sont réalisés avec des transistors MOS de puissance. Contrairement aux classiques transistors bipolaires, ces derniers génèrent en effet majoritairement de la distorsion par production d'harmoniques paires, bien moins désagréables à l'oreille que les harmoniques impaires des transistors bipolaires. Les amplificateurs à lampes étaient dans le même cas, ce qui explique l'engouement dont ils sont encore l'objet aujourd'hui.

Hélas, la réalisation d'un amplificateur hi-fi de puissance à transistors MOS nécessite la mise en œuvre d'un nombre assez important de composants car, au niveau des étages de puissance, la liaison entre les transistors bipolaires qui constituent les étages d'entrée et les transistors MOS des étages de sortie est loin d'être simple.

Fort heureusement, il existe une solution élégante à ce problème avec l'un des rares circuits intégrés amplificateur de puissance du marché qui utilise des transistors MOS dans son étage de sortie : le TDA 7294 de ST Microelectronics.

Ce circuit, déjà assez ancien puisqu'il a plus de cinq ans, n'a en effet toujours aucun équivalent à ce jour et ses performances sont à même de faire rougir de honte de nombreux amplificateurs conventionnels.

Qui plus est, sa simplicité de mise en œuvre et son prix de vente très abordable (de l'ordre de 8 €) devraient vous inciter à l'utiliser plus souvent. C'est ce que nous vous proposons de faire avec cet article.

Les caractéristiques

L'amplificateur que nous vous proposons de réaliser se présente sous la forme d'un module comportant un seul étage monophonique. En procédant de la sorte, notre montage est adaptable à toutes les situations puisqu'il vous suffira de réaliser deux modules identiques pour un amplificateur stéréophonique et jusqu'à six modules identiques pour un amplificateur de home cinéma.

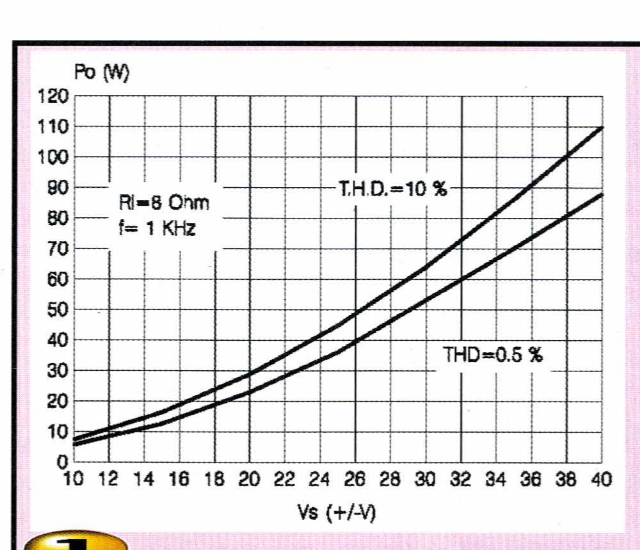
La puissance de sortie qu'il peut délivrer est directement fonction de l'impédance des enceintes utilisées et de l'alimentation que vous lui appliquerez. Le tableau 1 indique quelques valeurs typiques relevées sur notre maquette ; valeurs qui sont parfaitement reproductibles puisque la puissance de 60W indiquée constitue le minimum garanti par le fabricant du TDA 7294. Notez bien que cette puissance est une valeur efficace, puisque c'est la seule qui ait une signification, et qu'elle est indiquée pour une distorsion inférieure à 0,5 %.

Les **figures 1** à **4**, quant à elles, concrétisent ce tableau sous forme de courbes pour des enceintes de 4 Ω et 8 Ω d'impédance et pour diverses tensions d'alimentation. Remarquez la valeur particulièrement faible de la distorsion sur toute la plage de puissance de sortie utilisable puisque, à une fréquence de 1 kHz et de quelques centaines de mW à 60W (pour une charge de 8 Ω choisie à titre d'exemple), la distorsion reste collée sur la ligne des 0,005 %. Mieux

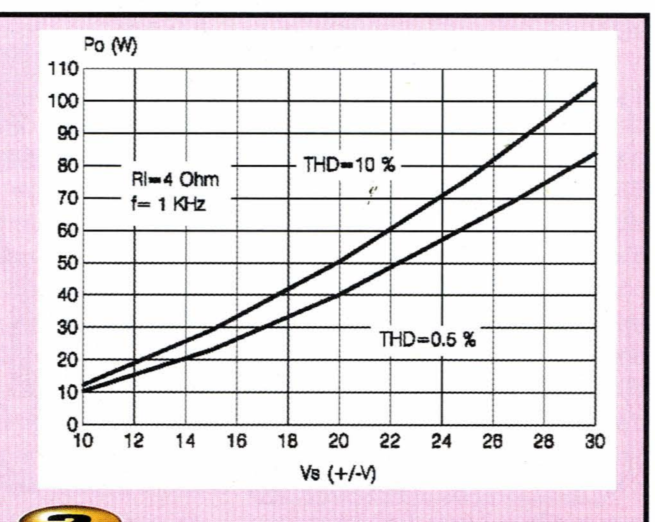
Impédance des enceintes	4 Ω	6 Ω	8 Ω
Tension d'alimentation minimum nécessaire	±27V	±31V	±35V



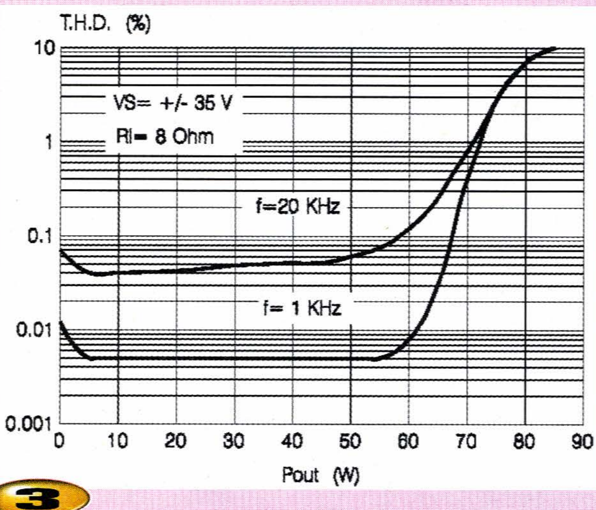
Tension d'alimentation nécessaire pour disposer d'une puissance de sortie efficace minimum garantie de 60W à 0,5 % de distorsion, pour diverses impédances de charge



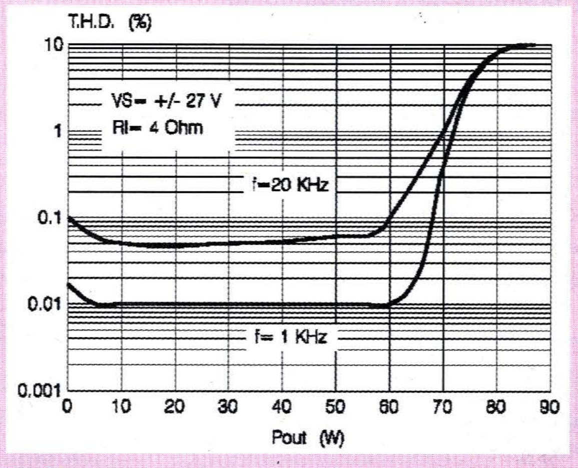
1 Puissance de sortie en fonction de la tension d'alimentation sur une charge de 8 Ω



2 Puissance de sortie en fonction de la tension d'alimentation sur une charge de 4 Ω



3 Distorsion en fonction de la puissance de sortie sur une charge de 8 Ω

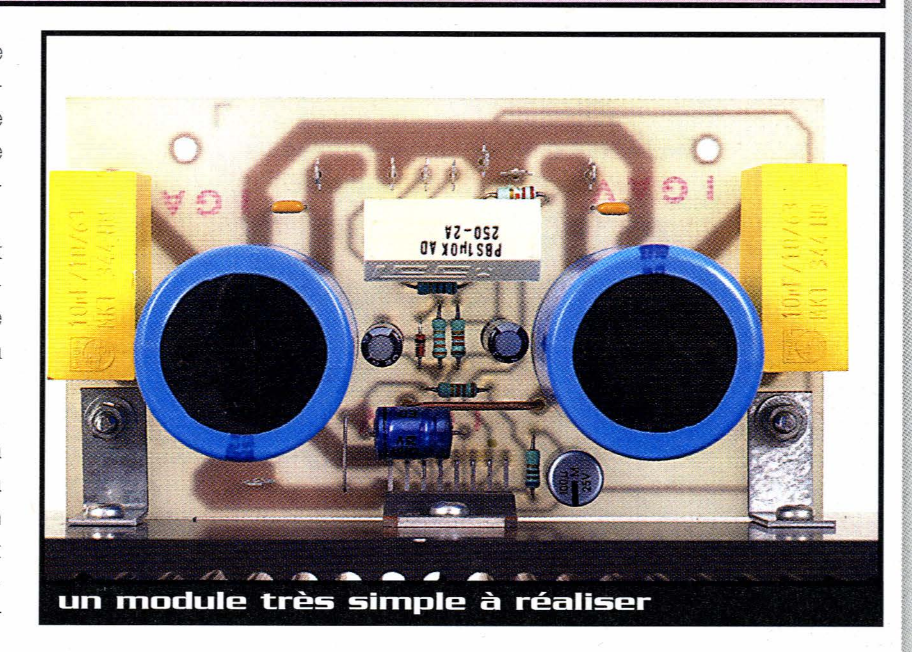


4 Distorsion en fonction de la puissance de sortie sur une charge de 4 Ω

encore, pour la même plage de puissance mais à une fréquence de 20 kHz, cette distorsion ne grimpe que jusqu'à 0,05 % ce qui est une performance remarquable que bien des amplificateurs à composants discrets sont incapables d'atteindre !

La bande passante de l'amplificateur est évidemment à la mesure de ces performances puisqu'elle est garantie meilleure que de 20 Hz à 20 kHz à -3dB sur toute la plage de puissance de sortie.

La réjection d'alimentation, quant à elle, c'est à dire l'aptitude qu'a l'amplificateur à ne pas reproduire les bruits superposés à la tension d'alimentation constitués en général par le ronflement à 100 Hz induit par le redressement du secteur, est garantie supérieure à 60 dB, avec une valeur



un module très simple à réaliser

typique de 75 dB. C'est dire qu'aucun «ron-ron» émanant de l'alimentation n'est à craindre pour peu que celle-ci utilise des chimiques de filtrage de capacité en rapport avec la puissance de sortie à fournir. Enfin, précisons que le TDA 7294 est protégé contre les courts-circuits en sortie ainsi que contre les échauffements excessifs. Il passe ainsi automatiquement en mode silencieux lorsque la température de sa puce atteint 145°C, puis en mode attente si la température continue tout de même d'augmenter et atteint 150°C.
Malgré ces caractéristiques remarquables, n'ayons pas peur des mots, le schéma de notre amplificateur reste d'une extrême simplicité comme nous allons pouvoir le découvrir maintenant.

Un schéma très simple

Il vous est présenté dans son intégralité **figure 5** et pourrait presque se passer de commentaires tant il est simple. On peut en effet assimiler le TDA 7294 à un «gros» amplificateur opérationnel câblé en montage non-inverseur. On reconnaît alors les résistances de détermination du gain que sont R_1 et R_5 tandis que R_2 fixe l'impédance d'entrée du montage à 18 kΩ environ (22 kΩ en parallèle sur l'impédance propre du TDA 7294). Le circuit dispose de quatre pattes d'alimentation, deux positives et deux négatives, car les étages de puissance sont séparés des étages d'entrée. Un généreux découplage de ces alimentations est assuré par C_5 et C_7 d'une part et par C_6 et C_8 d'autre part. Pour ce qui est des condensateurs C_9 et C_{11}, assez particuliers puisque ce sont des 10 µF mais non chimiques, et donc fort coûteux, leur présence nous a été demandée par des amis audiophiles car, avec eux, ils entendaient une amélioration. Avec une réjection d'alimentation meilleure que 60 dB nous voyons mal pourquoi mais, c'est bien connu, les audiophiles ont des raisons que la raison ignore…
Le TDA 7294 pouvant être employé dans de nombreuses applications, il dispose d'une entrée silencieux (mute) et d'une entrée attente (stand-by). Nous les avons regroupées sur une seule commande que nous avons appelée «mute» (silencieux en bon français). Les résistances, condensateurs et la diode visibles à ce niveau n'étant là que pour assurer une chronologie correct d'application de tension à ces deux entrées afin d'éviter tout bruit parasite. Si cette entrée «mute» est à la masse, l'ampli est en mode attente ; il est donc silencieux et ne consomme qu'un courant très faible (inférieur à 3mA). Par contre, il fonctionne normalement lorsque «mute» est reliée à la tension d'alimentation positive +V.

Réalisation

L'approvisionnement des composants ne vous posera aucun problème, le TDA 7294 étant aujourd'hui disponible chez de très nombreux revendeurs. Rappelons que les condensateurs C_9 et C_{11} sont facultatifs comme nous l'avons expliqué ci-dessus. Vous les mettrez donc en place ou pas, selon les indications données par votre oreille et par… votre porte-monnaie.
Le radiateur devra être choisi de dimensions en rapport avec la puissance de sortie à fournir. Un modèle de 150 x 70 mm environ et de 1,5°C/W de résistance thermique (K150 de SELECTRONIC en version 70mm par exemple), tel celui visible sur la photo de notre maquette est un minimum

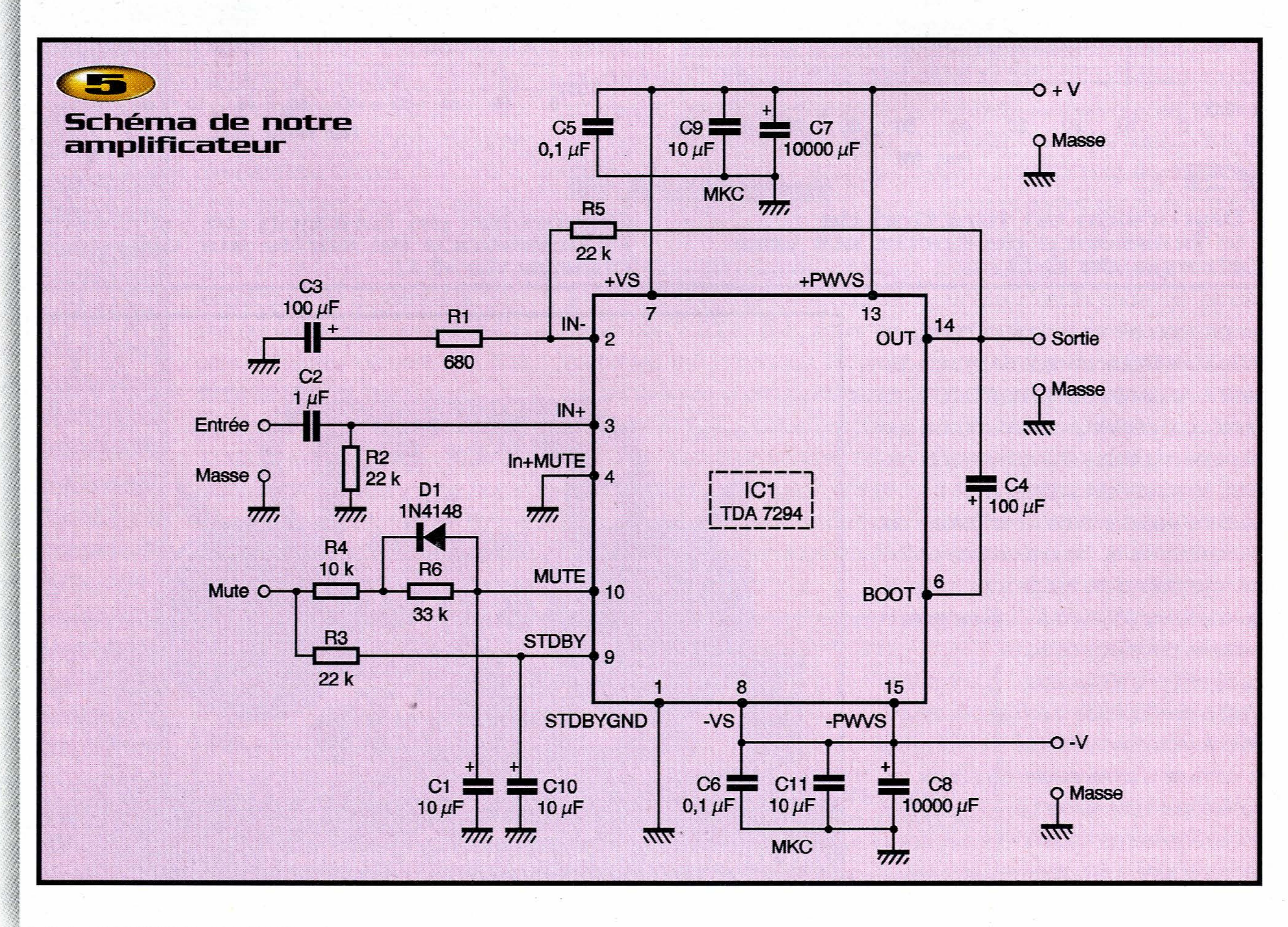
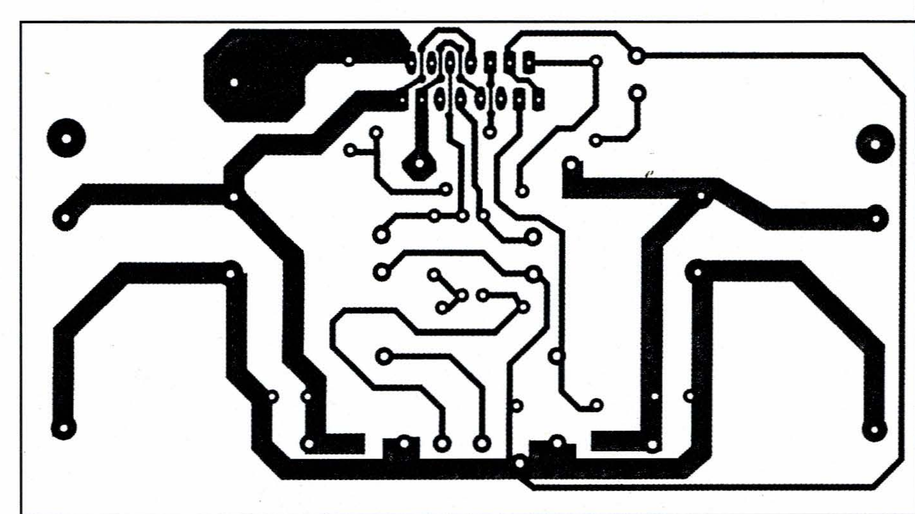


Schéma de notre amplificateur

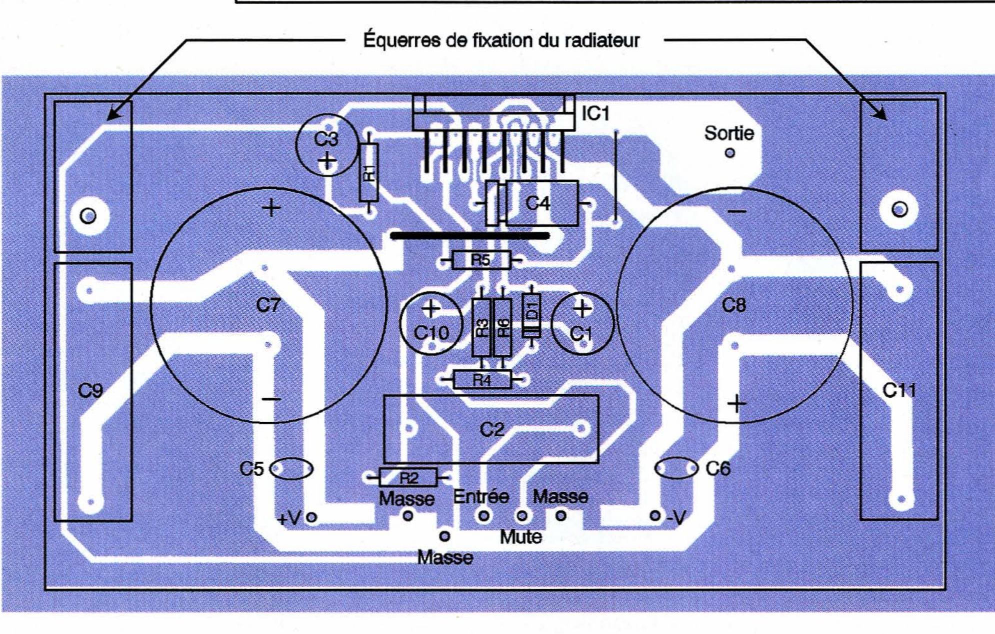


Tracé du circuit imprimé





Implantation des composants



si vous voulez pouvoir bénéficier de toute la puissance de sortie disponible.

La solution consistant à visser le TDA 7294 sur une face du boîtier recevant le montage n'est acceptable que pour des puissances de sortie ne dépassant pas 20W. Au-delà, l'échauffement du circuit devient vite excessif, la protection thermique entre alors en action et «coupe le sifflet» à votre ampli ! Même si le TDA 7294 est très stable, nous vous conseillons d'utiliser le circuit imprimé que nous avons dessiné et que vous trouverez reproduit **figure 6**. Ne diminuez pas la largeur des pistes, car il y circule un courant pouvant être très important à forte puissance.

Le câblage est à faire en suivant les indications de la **figure 7** dans l'ordre classique, straps, résistances et condensateurs pour terminer par la diode et le circuit intégré lui-même. Précisons que le strap parallèle à C_4 doit être réalisé avec du fil de cuivre de 10/10 de mm car il est traversé par un courant important. Notez aussi que, si vous voulez utiliser un radiateur du même type que le nôtre, fixé avec les deux équerres visibles de part et d'autre du circuit imprimé, il ne faut pas souder pour le moment C_2, C_9 et C_{11} afin de pouvoir visser facilement ces dernières et le TDA 7294 sur ce radiateur.

A propos de ce radiateur justement, précisons que la languette métallique du TDA 7294 à la malencontreuse idée d'être reliée non pas à la masse mais au négatif de l'alimentation. Il faudra dont :

- soit monter le TDA 7294 sur ce radiateur avec des accessoires d'isolement classiques que sont la plaquette en mica ou en matériau isolant et une rondelle à épaulement pour la vis ;
- soit monter directement le TDA 7294 sur ce radiateur mais isoler ensuite la fixation de ce dernier par rapport au boîtier dans lequel sera placé le montage.

Dans les deux cas, le TDA 7294 (et l'accessoire d'isolement dans le premier cas) sera généreusement recouvert de graisse aux silicones pour améliorer le contact thermique avec le radiateur.

Essais et utilisation

Les essais ne pourront pas être conduits sur table avec une alimentation de laboratoire, ou alors il faudra vous contenter d'une faible puissance de sortie. En effet, vu le courant absorbé sur les lignes d'alimentation à forte puissance de sortie, celles-ci doivent être à faible impédance ce qui s'ac-



commode mal d'un câblage volant ou provisoire ! De toute façon vous n'avez rien à craindre car si vous n'avez commis aucune erreur de câblage, ce qui est assez facile vu la simplicité du montage, le fonctionnement est assuré.

Cette alimentation, justement, devra être un modèle symétrique classique qui n'aura pas besoin d'être stabilisée. Elle devra délivrer ±35V sous 3A si vous voulez fonctionner sous 8 Ω et ±27V sous 4,2A si vous voulez fonctionner sous 4 Ω et bénéficier de la puissance maximum disponible. Ces tensions étant, bien entendu, celles devant être présentes en sortie de l'alimentation lorsque l'amplificateur fonctionne à pleine puissance. Revoyez les courbes des figures 1 et 2 si nécessaire. Attention toutefois au fait que la tension de sortie d'une alimentation non stabilisée augmente à faible puissance de sortie. Il ne faut pas ici qu'elle dépasse ±40V qui est la valeur limite admise par le TDA 7294.

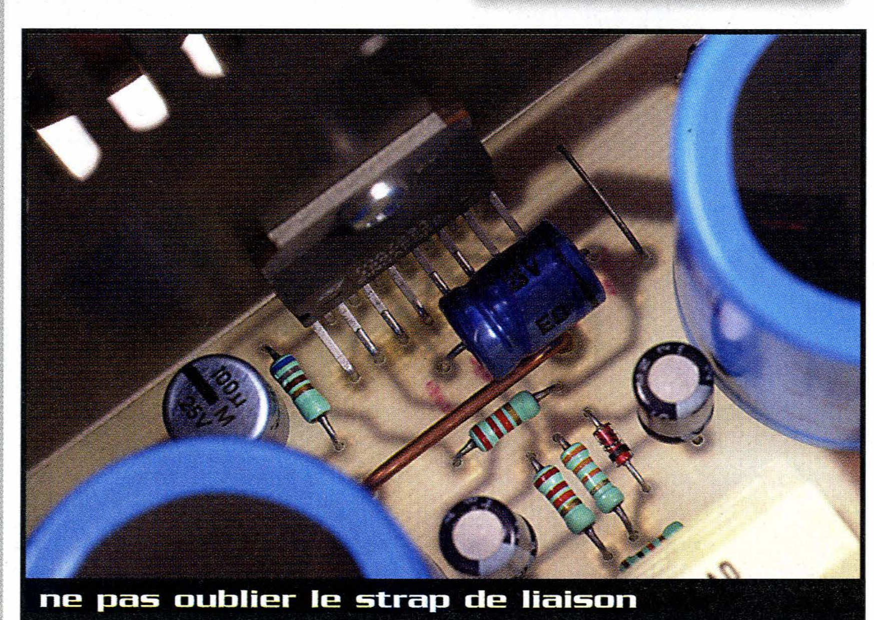
Dans le premier cas, un transformateur 2x30V/150VA suivi d'un pont 200V/5A sera suffisant. Dans le second cas il faudra utiliser un transformateur 2x24V/150VA et un pont 7A. Bien sûr, ces chiffres sont valables pour un module et sont donc à augmenter en fonction du nombre de modules que vous souhaitez faire fonctionner avec la même alimentation.

Compte tenu des courants mis en jeux, le câblage, tant de l'alimentation que de la sortie à destination des enceintes, sera réalisé en fil de gros diamètre (10/10 de mm de diamètre est un minimum). Par ailleurs, si vos modules sont éloignés du préamplificateur chargé de les commander, veillez à les attaquer en basse impédance. Nous avons en effet remarqué une très légère tendance à l'oscillation du TDA 7294 s'il était commandé par une source d'impédance de sortie trop importante.

C. TAVERNIER
www.tavernier-c.com

Nomenclature

IC_1 : TDA 7294V (attention, suffixe V pour boîtier à montage vertical)
D_1 : 1N914 ou 1N4148
R_1 : 680 Ω 1/4W 5% (bleu, gris, marron)
R_2, R_3, R_5 : 22 kΩ 1/4W 5% (rouge, rouge, orange)
R_4 : 10 kΩ 1/4W 5% (marron, noir, orange)
R_6 : 33 kΩ 1/4W 5% (orange, orange, orange)
C_1, C_{10} : 10 µF/63V chimique radial
C_2 : 1 µF/250V Mylar
C_3 : 100 µF/25V chimique radial
C_4 : 100 µF/25V chimique axial
C_5, C_6 : 0,1 µF/63V céramique multicouche
C_7, C_8 : 10 000 µF/40V chimique radial
C_9, C_{11} : 10 µF/63V, non polarisé, MKC (facultatif, voir texte)
Radiateur de 1,5°C/W ou moins (voir texte)
Accessoires d'isolement pour le TDA 7294 (plaquette mica et rondelle à épaulement)


ne pas oublier le strap de liaison


INTERFACES PC
ET DEVELOPPEMENTS
HORS-SERIE • ÉLECTRONIQUE PRATIQUE
INTERFACES PC ET DEVELOPPEMENTS
Nouveautés cartes à puce
Adaptateur PC/SC pour télécartes
Carte de Développement pour microcontrôleur Basic Tiger
Etc.
USB - DÉVELOPPEMENT
• CARTE D'EXPÉRIMENTATION
• APPLICATION
Téléchargement des fichiers par internet
Téléchargement :
TOUS LES PROGRAMMES ET LES PCB, SUR INTERNET
www.electroniquepratique.com
ANIMATION LUMINEUSE
CARTE DE PROGRAMMATION POUR 68HC908
ENTRÉES LOGIQUES ANALOGIQUES

Nouveautés "Cartes à puce"



Malgré l'annulation de dernière minute du salon "Smart Card 2002" qui devait se tenir à LONDRES (Docklands) fin février dernier, l'actualité des cartes à puce n'est pas en panne ! En attendant CARTES 2002 qui, succès oblige, va se déplacer de La Défense à VILLEPINTE, les exposants de l'édition 2001 ne s'endorment nullement sur leurs lauriers...

BasicCard : La gamme s'étoffe !

La technologie "Flash EEPROM" sur laquelle est basée la BasicCard "Professional" permet de multiplier les nouvelles versions, puisqu'il n'y a qu'à réécrire le code qui est simplement téléchargé dans des puces vierges.

Suite à l'enthousiasme suscité par la ZC4.1, y compris dans certains milieux militaires, la ZC4.5 a été finalisée dès septembre 2001, suivie par la ZC5.4 en février 2002. A vrai dire, la ZC4.5 n'est autre qu'une ZC4.1 améliorée, qui se décline désormais en deux variantes :

- La ZC4.5A (cryptographie AES, RSA, et SHA-1),
- La ZC4.5D (cryptographie DES, RSA, et SHA-1).

Deux révisions logicielles étant même déjà derrière nous, on pourra rencontrer sur le marché des ZC4.5A_A, des ZC4.5D_A, des ZC4.5A_B, et des ZC4.5D_B. A chaque version correspond un fichier de configuration pour le kit de développement, par exemple ZC45D_A.ZCF pour la ZC4.5D_A (Rev. A).

La collection à jour des fichiers de configuration existants est incluse dans chaque nouvelle version du kit de développement téléchargeable gratuitement sur http://www.basiccard.com (la dernière en date portant le numéro 4.30).

La ZC5.4 inaugure, pour sa part, une série basée sur une "puce" flash concurrente du composant ATMEL utilisé jusqu'alors, ce qui mène à des caractéristiques (et des prix) un tant soit peu différents. La capacité EEPROM tombe de 30 K à 16 K (la RAM restant à 1 K), tandis que la rapidité s'améliore encore de façon non négligeable et que l'arithmétique à virgule flottante est implémentée de façon plus complète (conversion "Single" vers "String"). Les protocoles T=0 et T=1 sont, bien entendu, toujours supportés en concurrence, tandis que la cryptographie fait appel aux algorithmes EC-167, AES, DES, et SHA-1. Une conséquence intéressante de l'absence du RSA est qu'il n'y aura probablement pas besoin de licence d'exportation pour les pays hors CEE.

A moyen terme, la ZC5.4 devrait donc logiquement s'imposer comme la BasicCard "T=0" la plus facile à se procurer, voire même supplanter progressivement la ZC 4.1 déjà menacée d'obsolescence.

Il est d'ailleurs bien spécifié, parallèlement, que la ZC4.5 ne sera pas commercialisée auprès des particuliers...

Faut-il voir ici le résultat de pressions tendant à limiter l'accès du grand public à un outil trop puissant aux yeux de certains ou au contraire le signe que la ZC5.4 est appelée à se répandre comme une traînée de poudre ? L'avenir nous le dira, et il est bien évident que nos futurs développements tiendront compte de la tendance qui se dessinera !

MEMOPASS : L'authentification acoustique sur le Web

Après avoir séduit les professionnels avec SecuredSound™ (voir

Interfaces PC N°11), AudioSmartcard démocratise l'authentification par carte acoustique avec MemoPass™, le dernier-né de sa gamme de produits.

MemoPass, c'est une carte et un logiciel qui gèrent tous les comptes utilisateurs et mots de passe de l'Internaute. Avec seulement cette carte en poche, celui-ci est réputé pouvoir accéder à quasiment tous les sites du monde, quel que soit le PC à partir duquel il se connecte.

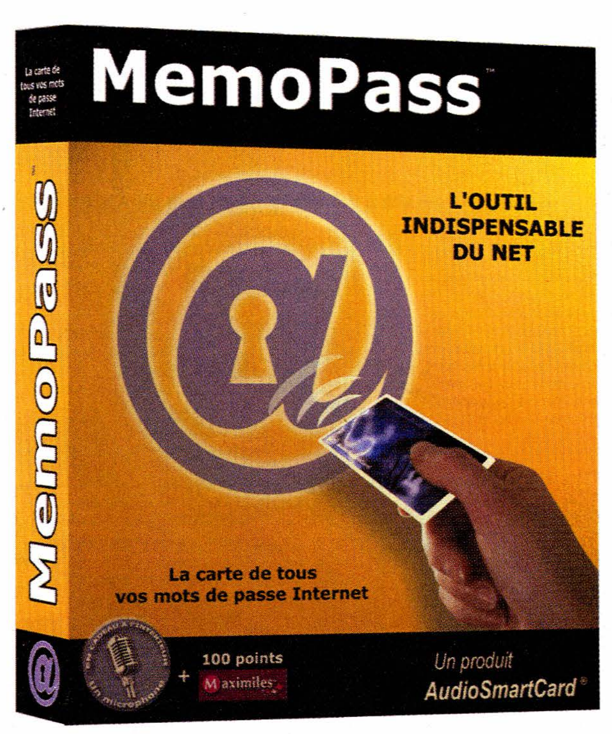
Un coffret "grand public"

Destiné à tous les internautes, le coffret MemoPass™ comprend une carte à puce à couplage acoustique et un microphone permettant au PC (équipé d'une carte son) de capter la séquence sonore cryptée émise par la carte. Le logiciel d'authentification, pour sa part, doit être téléchargé depuis le site dédié (http://www.memopass.com), procédure qui présente l'avantage de donner accès, à tout moment et en tout lieu, à la version la plus récente possible.

Les internautes déjà en possession d'une carte SecuredSound™ peuvent même installer, autant de fois qu'ils le souhaitent, et utiliser gratuitement MemoPass™, sans avoir à acheter un coffret qui ferait naturellement double emploi.

MemoPass™, comme SecuredSound™, fait appel à une technologie exclusive associant une carte à puce sonore sans lecteur et un logiciel d'authentification. Il est à noter que le logiciel MemoPass™ est totalement distinct des logiciels du coffret SecuredSound™ et peut donc être utilisé de façon entièrement indépendante. Simple, pratique, et économique, MemoPass™ pourrait donc bien changer radicalement la vie de bon nombre de surfeurs !

Qui n'a jamais recopié sur un vieux "post-it", collé dans son agenda, des séries interminables et compliquées de chiffres ? Qui n'a jamais oublié ou perdu des mots de passe ? Qui ne s'est pas détourné d'un forum, d'un site ludique, simplement parce que l'idée de mémoriser un nouveau login l'a découragé ?




Le coffret Memopass

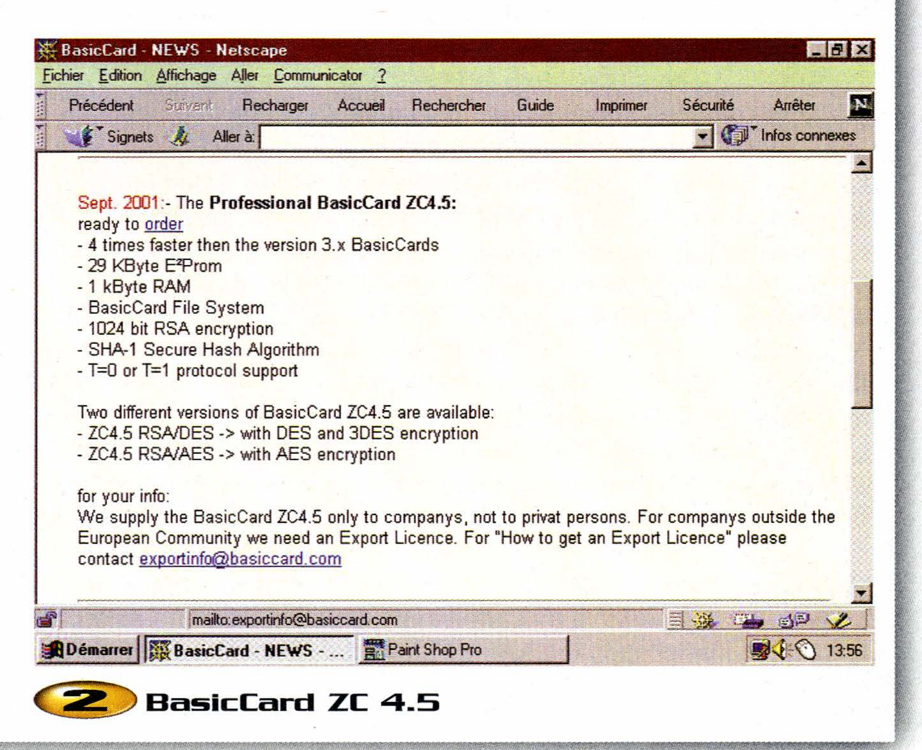
Une solution élégante

MemoPass™ est une solution particulièrement élégante à ces contraintes du Web sécurisé. Il permet de protéger et remplacer tous les identifiants sur Internet. Désormais, l'utilisateur n'aura plus qu'à appuyer sur le bouton de sa carte, près du microphone de quasiment n'importe quel ordinateur, pour s'authentifier automatiquement et accéder à l'espace sécurisé du site. Il a également la possibilité de renforcer la confidentialité de ses accès avec l'ajout facultatif d'un code PIN à 4 chiffres.

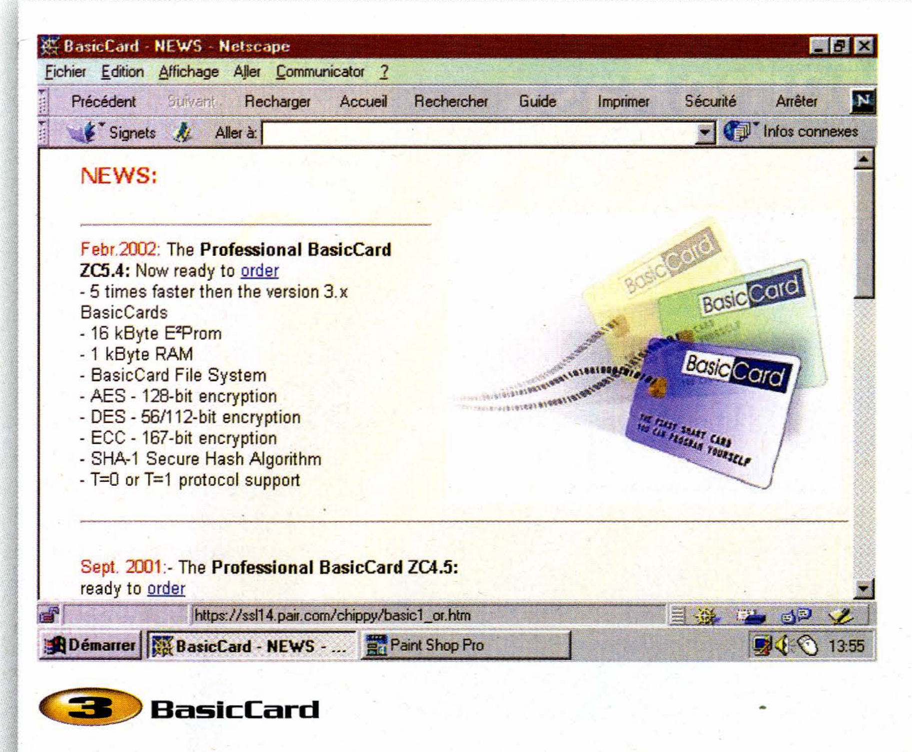
Grâce au site memopass.com, l'utilisateur de MemoPass™ gère en toute simplicité ses listes et ses profils et accède à une foule d'informations sur MemoPass™ (Club des utilisateurs, code PIN, actualités et informations commerciales).

L'utilisateur n'ayant plus besoin de saisir son login et son mot de passe à chaque connexion, il élimine ainsi les risques liés à l'oubli, la perte ou le vol. MemoPass™ offre un nombre illimité d'enregistrements de mots de passe, puisque ceux-ci ne résident ni dans la carte, ni dans le PC.

Le cryptage fort qui est mis en œuvre devrait permettre d'accepter sans trop de réticence que les mots de passe, par définition confidentiels, soient ainsi confiés à un centre serveur. Il faut bel et bien considérer celui-ci comme un "tiers de confiance", capable de restituer, par Internet mais de façon sécurisée, les secrets que l'on aura bien voulu lui confier



2 BasicCard ZC 4.5



3 **BasicCard**

au lieu de les noter sur le premier bout de papier venu.
MemoPass™ semble bien répondre ainsi à un véritable besoin, surtout lorsque l'on sait qu'en moyenne un internaute doit retenir une quinzaine d'identifiants et que de plus en plus de sites nécessitent un login et un mot de passe !
Avec MemoPass™, le nomadisme prend tout son sens : vous êtes en vacances et vous devez vous connecter sur votre site de bourse en ligne ? Vous avez besoin de consulter votre messagerie alors que vous êtes loin de chez vous ? Vous craignez de perdre votre calepin rassemblant tous vos identifiants ? La carte MemoPass™ pourrait bien être la solution !
Le logiciel MemoPass™ se télé-installe en quelques instants sur n'importe quel PC multimédia équipé d'Internet Explorer et d'un microphone. Grâce à lui et à votre carte, vous retrouvez en un seul clic tous vos accès personnels.
Quelques réserves doivent cependant être formulées quant aux PC en "libre-service", dont les systèmes de sécurité n'autoriseront pas forcément l'installation du logiciel.

Comment ça marche ?

Étape 1

Mme Dupont, nouvelle cliente MemoPass™, se connecte sur le site **http://www.memopass.com**. Sur la page d'accueil, elle clique sur le bouton "installer MemoPass".
Un peu de patience et un nouvel onglet "MemoPass" apparaît sur la page de son navigateur, tandis qu'une boîte de dialogue l'informe que l'installation est terminée !

Étape 2

Grâce au nouveau menu interactif "MemoPass", désormais intégré à son navigateur, Mme Dupont a toutes les informations utiles sur le produit et son mode d'emploi. Elle doit justement réserver un billet d'avion sur le site **www.voyages.com** où elle a un compte personnel sécurisé. Elle se connecte donc sur le site et, comme c'est la première fois qu'elle utilise MemoPass pour y accéder, elle rentre manuellement les identifiants habituels. La boîte de dialogue lui propose alors d'ajouter ce login à sa liste privée.

Étape 3

Pour associer son compte à sa carte MemoPass, Mme Dupont doit placer sa carte près du microphone et presser le bouton. La carte émet un petit sifflement, signe que la séquence a bien été émise.

Étape 4

A ce stade ultime, Mme Dupont peut compléter la description de son compte, ainsi que choisir ou non d'ajouter un code PIN à 4 chiffres.

L'opération n'a pris en tout et pour tout que quelques minutes et, désormais, Mme Dupont n'aura plus qu'à utiliser sa carte pour accéder à son site favori, en toute confidentialité !

Il est important de savoir que la configuration minimale requise est la suivante :
PC IBM ou compatible, équipé :
- **d'un microprocesseur Pentium® ou équivalent,**
- **de 32 Mo de mémoire RAM,**
- **d'une carte son et d'un microphone,**
- **de Windows® 95/98/NT/2000/XP,**
- **d'Internet Explorer 5,**
- **d'une connexion Internet,**
- **1 Mo d'espace disque.**

Ces exigences sont à prendre au sens strict, le logiciel pouvant très bien refuser de s'installer sur les configurations un peu "justes" ou volontairement équipées d'un navigateur "concurrent".
C'est d'ailleurs une tendance générale parmi les applications actuelles que de traiter par le mépris les systèmes vieux de seulement quelques années (486 sous Windows 95, par exemple), pourtant très suffisants pour bien des usages éminemment "sérieux".
La responsabilité en incombe rarement à leurs créateurs, mais plutôt aux outils de développement (en général récents !) qu'ils utilisent. Certains "générateurs d'installation", en particulier, semblent avoir été insidieusement conçus pour encourager le renouvellement du parc de PC, au grand bénéfice des fournisseurs d'ordinateurs et de systèmes d'exploitation. On ne peut que déplorer que même des applications relativement peu exigeantes en ressources système se coupent ainsi d'une catégorie de machines fort populaires chez nos lecteurs.

Nous savons bien, pourtant, que ceux-ci ne sont guère disposés à se laisser forcer la main pour changer de PC...

P. GUEULLE

Retrouvez-nous sur internet : www.ads-electronique.com

Ouvert du mardi au samedi de 10 h à 13 h et de 14 h à 19 h

Service expédition rapide COLISSIMO

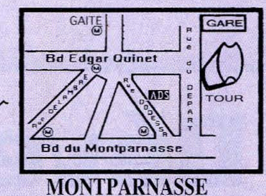
Télépaiement par carte bleue

Règlement à la commande : forfait de port 6,90 €. En recommandé COLISSIMO

Prix et caractéristiques donnés à titre indicatif pouvant être modifiés sans préavis. Les produits actifs ne sont ni repris ni échangés. Administrations et sociétés acceptées, veuillez vous renseigner pour les modalités.



MONTPARNASSE
16, rue d'Odessa 75014 PARIS
Tél : 01 43 21 56 94 Fax : 01 43 21 97 75
Internet : www.ads-electronique.com



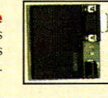
MONTPARNASSE
Métro : Montparnasse Edgar Quinet ou Gaité

Composants actifs-passifs - connectique - audio-vidéo informatique - alimentations - convertisseurs - multimètres - outillage - aérosols - coffrets - piles - batteries - moteurs - courroies - antennes - sono - HP - jeux de lumière - lasers ...

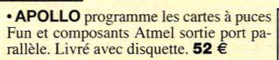
Composants miniatures de surface

Fermeture annuelle du 5 août au 2 septembre 2002

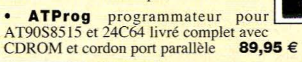
SELECTION PROGRAMMATEURS autres modèles nous consulter



MILLENIUM super promo
Pour un millenium acheté une carte Gold offerte ! Programme les cartes à puce et de type Wafer ainsi que les composants de type 24C16 et PIC 16F84.
53,20 €



• **MILLENIUM MASTER III super promo** programme toutes les cartes Gold, Silver, Fun, avec ATMEL jusqu'à 256 k ainsi que Wafer PICCard II etc. **Fourni avec alim. + 1 Gold offerte** **74,70 €**

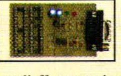


• **APOLLO** programme les cartes à puces Fun et composants Atmel sortie port parallèle. Livré avec disquette. **52 €**

• **ATProg** programmateur pour AT90S8515 et 24C64 livré complet avec CDROM et cordon port parallèle **89,95 €**



• **EPR 01** permet de lire, copier et programmer les EPROMs famille 27xxx et 27Cxxx et les EEPROMs famille 28xxx et 28Cxxx de 24 à 28 broches **89 €**



• **KART3** programmateur pour PIC 16F876, 24C64, 16F84, et 24C16 alimentation par PC **30,33 €**

• **Kit d'effaceur d'EPROM** EFF-2K permet d'effacer tous les composants programmables à fenêtre (capacité de 10 pièces en simultané), tube UV 6 W **38,11 €**

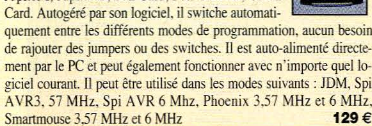
• **IC PROG9** programmateur de carte à puce et de composants famille PIC Silver Card + 24C16/32/64-16F84/876 **45 €**

• Connecteurs carte à puce	4,42 €	• EEPROM 24C16	1,83 €
• Connecteurs SIM	3,81 €	• EEPROM 24C32	3,04 €
• PIC 16F84	4,57 €	• EEPROM 24C64	3,81 €
• PIC 16C622	6,09 €	• PIC 12C508	2,29 €
• PIC 16F628	7,50 €	• PIC 12C509	2,29 €
• PIC 16F876	11,43 €	• AT90S8515	30,33 €
• 68HC11	21,19 €	**par quantité nous consulter**	



• **XP02** Le programmateur XP02 est un lecteur/programmateur de cartes à puces (type ISO 7816) et de composants. Il permet de lire et de programmer : - Les cartes à puces (Goldcards, Silvercard, Funcard, Jupitercard,...) -Les cartes EEPROM à bus I2C (Dx000,...) - Les cartes SIM (GSM,...) - Les composants EEPROM séries (famille 24Cxx,...) - Les composants PIC de MICROCHIP (famille PIC12C50x, PIC16X84, PIC16F87x,...) Il fonctionne sur tous les ports séries de compatible PC et il est compatible avec de nombreux logiciels. **85 €**

•**COPYPROG** est un dispositif portable capable de dupliquer et programmer la plupart des cartes à puce disponibles sur le marché, telles que Wafer, Gold, Fun, Purple, PICCard et Silver. Il identifie le type de cartes, transfère les données dans l'EEPROM s'il y en a une et programme le microcontrôleur de la carte à puce. Alim. pile 9 V non fournie. **95 €**

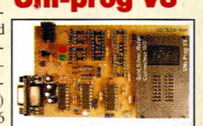


• **PROGRAMMATEUR MULTIPRO** peut être utilisé avec toutes les cartes à puces existantes. Simple d'utilisation, il fonctionne parfaitement avec la PICCard, la Gold Wafer, Gold Card, Silver Card, Jupiter I, Jupiter II, Fun Card, Fun Card III, Green Card. Autogéré par son logiciel, il switche automatiquement entre les différents modes de programmation, aucun besoin de rajouter des jumpers ou des switches. Il est auto-alimenté directement par le PC et peut également fonctionner avec n'importe quel logiciel courant. Il peut être utilisé dans les modes suivants : JDM, Spi AVR3, 57 MHz, Spi AVR 6 Mhz, Phoenix 3,57 MHz et 6 MHz, Smartmouse 3,57 MHz et 6 MHz **129 €**

Cartes à puces (estampillé α) + marquage	x 1	x 10	x 20
Gold Card (PIC16F84+24C16)	10 €	8,50 €	7 €
Silver Card (PIC16F876+24C64)	20 €	19 €	17 €
FUNCard (AT90S8515+24C64)	20 €	19 €	17 €
FUNCard4 (AT90S8515+24C256)	25 €	23 €	21 €
D4000 carte à puce comporte une 24C04 **9 €**			

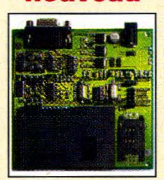
NOUVEAUX PROGRAMMATEURS

Uni-prog V3



Ce programmateur propose les caractéristiques globales de l'ex Uniprog-II et de l'interface compatible Smartmouse/Phoenix sur la même carte (www.varicap.com). Il permet de programmer les PIC d'une carte Wafer ou d'une Gold Card (16F8x ou 16F87x) ainsi que les composants ATMEL grâce à quatre supports présents sur le programmateur. Son alimentation externe et ses buffers assurent une stabilité de fonctionnement du PC portable au PC de bureau. La partie carte à puces permet d'explorer tous types de cartes (SIM, Gold Card etc.) Deux cavaliers permettent de configurer la fréquence (mode 3,57 MHz ou 6 MHz) et le type de reset. Fourni complet avec cordon et logiciel. **75 €**

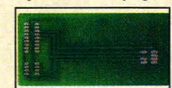
CAR-04 nouveau



Le CAR-04 est un lecteur/programmateur/copieur de cartes à puces compatible avec les modes de programmations Phoenix, Smartmouse, I2Cbus, AVR/SPI-prog et PIC/JDMprog permettant entre autre de lire et programmer les WaferCard (PIC16C84, PIC16F84), les GoldCard (PIC16F84+24LC16),les SilverCardII (PIC16F876+24LC64), les JupiterCard (AT90S2343+24C16),les FunCard (AT90S8515+24C64), les cartes EEproms à Bus I2C (24Cxx, D2000), les cartes SIM de téléphone portable ainsi que la mémoire de différents types de cartes asynchrones à microprocesseurs. La fréquence de fonctionnement de l'oscillateur peut être réglée sur 3,579MHz ou 6,000MHz. Le CAR-04 se connecte sur le port série de tout compatible PC (cordon fourni). Il est équipé de protections contre les inversions de polarités et les courts circuits. Il possède en standard un connecteur de cartes à puces aux normes ISO7816 ainsi qu'un connecteur micro-SIM et fonctionne sous Windows95/98/NT/2000/ME/XP. **95 €**

WAFER CARDS

• **Wafer PCB** circuit imprimé époxy 8/10e pour lecteur de carte à puce. Vierge sérigraphié - trous métals - étamé - vernis épargne. (Ce circuit acceptant les composants de la famille des PICs ex. 16fxx et des EEPROM type 24cxx permet de réaliser des montages de type contrôle d'accès, serrure codée à carte, jeux de lumière programmable, monnayeur électronique et autres montages programmables...) **3,81 €**



Wafer PCB 2 (emplacement 28 pts + 8 pts) **4,57 €** l'unité
Wafer PCB 3 (emplacement 28 pts pour série 16F87X) **4,57 €**
PCB Proto (10 contacts + implantation sub-D9 pts) **4,57 €** l'unité
PCB Proto 2 (16 contacts + pastilles) **4,57 €** l'unité

---

www.jadint.com www.medialvision.com

grossiste électronique & informatique

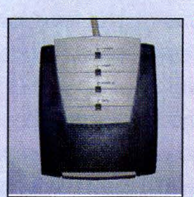
n° tél. vert : 0 800 761 212

copyprog

Recherche distributeurs sur la France et étranger

(C.E.E, Danemark, République Tchèque, République Slovaque)

promo Mini millenium III fourni avec alim + 16F84 + 24C16 offerte



1 carte Wafer 16 F84 + 24C16 offerte avec le programmateur multipro

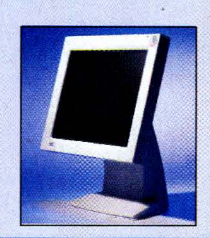


PC décoré : nous consulter

NOS REVENDEURS EN RÉGION PARISIENNE :
ADS ÉLECTRONIQUE/RAM/SAINT-QUENTIN-RADIO/RADIO-PRIM/LEXTRONIC/ VART/ELECSON/LES CYCLADES/HB COMPOSANTS/MEDIAPOLE/CHELLES

NOS REVENDEURS EN PROVINCE :
MIRAGE DES ONDES/AG ELECTRONIQUE/CONRAD/ÉLECTRONIQUE 14/ÉLECTRONIQUE 33/ RESO/ LOISIR ELECTRONIQUE/SGF COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES/SARL SEMELEC/RADIO SON

DVD vierges, CD-R Master-Pro 80 min. Spindle 50 pièces, CD-R MasterPro 90 min. spindle 50 pièces, cassettes vidéos Masterpro 120/180/240 min., cassettes audio MasterPro 90 min. Papier jet d'encre qualité photo brillant A4 300 g/m². Boîtiers pour CD contenance 1 ou 5 CD, cartouches d'encres rechargeables pour tous modèles d'imprimantes. Barrettes mémoire SDRAM ou DDRAM nous consulter. Carte mère Pentium III et IV - Câbles + connectique informatique - Moniteurs écrans plats. Nouveau : boîtiers PC avec refroidissement à eau (water cooling), boîtier PC décorés (ronce de noyer, loupe d'orme. Thèmes : musique, tropique, dauphin, export).

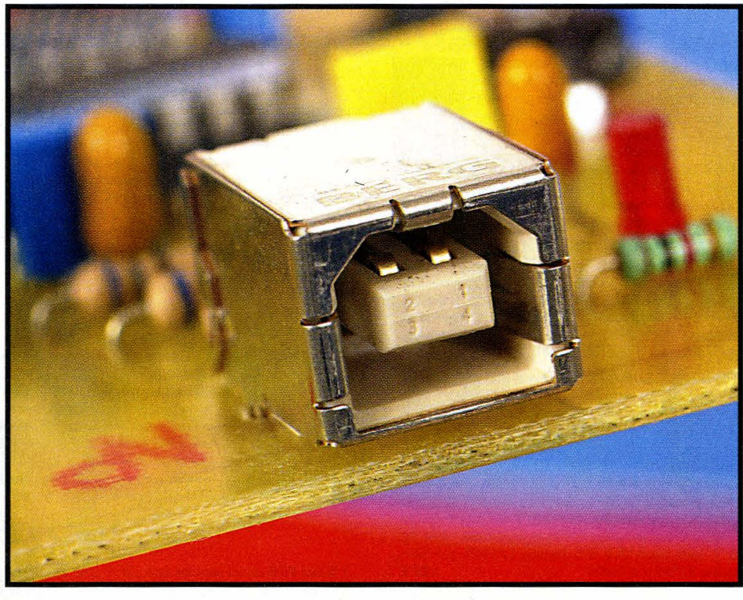


Développement USB

Depuis plusieurs années, nous vous avons proposé dans "Interfaces PC" ainsi que dans "Électronique Pratique" une multitude de montages à connecter sur l'interface série ou sur l'interface parallèle de l'ordinateur. Si ces interfaces ont encore quelques beaux jours devant elles, il ne faut pas perdre de vue l'évolution technologique actuelle qui va voir à terme leur disparition.

Le matériel nécessaire :
- un PC avec un port USB libre. Système d'exploitation : tous nos essais ont été réalisés sous Windows 98 Seconde Edition.
- un HUB USB disposant d'une alimentation autonome (ex : modèle 4 ports de la marque Sitcom (www.sitecom.com) disponible chez CONRAD)
- un ou plusieurs cordons USB type A/B (longueur selon la distance entre le HUB et la carte réalisée : dans bien des cas, 1 mètre devrait suffire)
- prévoir le CDRom d'installation de Windows à portée de main car il sera réclamé

Sites Internet :
www.usb.org
(le site officiel de l'USB)
www.pemicro.com (pour télécharger le logiciel de programmation du 68HC908JB8 : "ICS08JB Software for 68HC908JB8"). A partir de ce site, vous pourrez également obtenir la documentation relative à ce microcontrôleur.



Il suffit de regarder la connectique des périphériques : depuis quelques temps, des périphériques qui se branchaient de façon spécifique sur le port parallèle (imprimantes, scanners, systèmes de sauvegarde,...) se sont vus attribuer une double connectique parallèle/USB. Aujourd'hui, c'est essentiellement de l'USB que l'on trouve. Seules les imprimantes font encore de la résistance. Lorsque le parc des PC sera suffisamment rajeuni, il sera difficile de trouver un PC neuf avec un port parallèle ou un port série (cela commence à être le cas sur les nouveaux portables). Ces considérations, ajoutées à l'indéniable attrait technologique de l'USB, ont décidé l'auteur à proposer dans ce numéro un système complet de développement USB. Cet ensemble est constitué de quatre articles :

Celui-ci qui offre une description minimale des spécifications USB que l'on doit connaître pour aborder sereinement les réalisations proposées.

Le deuxième décrit une carte de programmation pour 68HC908, le microcontrôleur qui nous permettra de nous brancher sur l'USB.

Dans le troisième nous réaliserons une carte d'expérimentation fournie avec un logiciel pour faire nos premières manipulations. Le dernier est une application concrète : un thermomètre que l'on pourra réaliser sur la carte d'expérimentation ou de façon définitive sur le circuit imprimé proposé.

Les bases de l'USB

Soyons clairs dès le début : loin de nous l'idée de vouloir décrire, en long, en large et en travers la norme USB. Primo, on n'en aurait pas la place dans ces colonnes, secundo, cela ferait fuir même les plus téméraires de nos lecteurs. Il s'agit ici de donner plutôt quelques principes élémentaires qui permettront à tout un chacun de se lancer dans cette nouvelle technologie et de réussir les montages proposés.

Ce sigle USB que l'on voit partout signifie Universal Serial Bus (on devrait donc éviter de parler en français du bus USB car il y a redondance!). Comme son nom l'indique, la transmission d'information se fait de façon sérielle, autrement dit les différents bits qui constituent les octets d'informations à transmettre se succèdent les uns derrière les autres. Le lecteur habitué des montages Interfaces PC pensera aussitôt : cela me rappelle le port série et la norme RS232.

En fait, la communication USB est bien différente de la communication RS232 : sur un port série du PC (par exemple COM1), on ne peut connecter qu'un seul périphérique de type série (par exemple, un modem ou une carte de programmation, etc.) et, ceci, avec un câble constitué de 9 fils. Sur un port USB, on peut connecter jusqu'à 127 périphériques USB fonctionnant simultanément et avec un câble constitué de 4 fils seulement ! Voyons comment cela fonctionne.

Le fonctionnement du bus est géré par ce que les Anglo-saxons appellent "the host" très souvent traduit en français par l'hôte, c'est à dire celui qui accueille. L'auteur se demande si cette traduction n'est pas trop "immédiate" et préférerait voir le terme "d'animateur" qui se trouve être l'autre traduction du mot "host" dans le monde du travail de la télévision. Prenons une analogie : un animateur se trouve dans un bus et s'adresse aux personnes présentes. En rentrant dans le bus, chaque personne s'est vue réclamer une fiche avec son nom, son prénom et ses qualités. Tout le monde s'installe et attend tranquillement. Notre animateur souhaite demander à l'une d'entre elles en particulier de pousser sa chansonnette ...(vaste programme !) : "Monsieur Dupond Jean, voudriez-vous nous chanter Le clair de lune à Maubeuge ?". Tout le monde dans le bus a entendu la question. Madame Durand a pensé "Je ne m'appelle pas Dupond Jean". Monsieur Dupond Pierre en a fait de même. Mr Dupond Jean a compris : ce message est pour moi ... et il envoie sa chanson !

Vous avez compris cette petite histoire, alors vous avez compris le fonctionnement de l'USB !

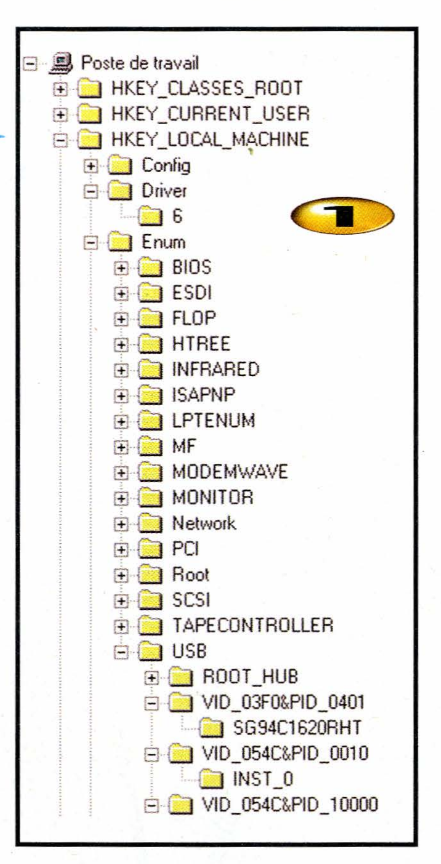
Lorsqu'un matériel USB ("USB device" en anglais) se connecte sur le bus, l'animateur ("host") réclame au matériel de se décrire (au passage cela signifie que le périphérique

USB dispose d'un minimum "d'intelligence", ce qui nécessite un microcontrôleur dédié : les avantages matériels de l'USB se paient par une gestion logicielle plus complexe que celle d'un port série ou parallèle). Au sein de cette description, il y a notamment deux numéros importants : le VID ou Vendor ID (Identifiant Vendeur) et PID ou Product ID (Identifiant Produit) (à ne pas confondre avec un autre terme nommé PID pour Packet ID).

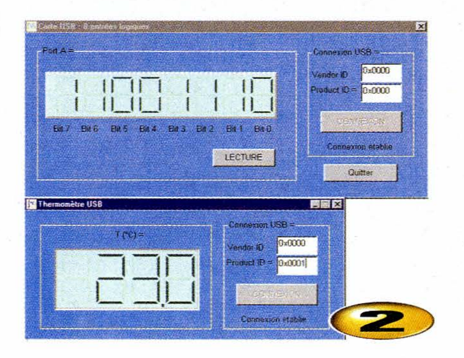
Toute société désirant développer des produits USB doit disposer d'un numéro personnel : le VID. Il est codé sur deux octets. Pour obtenir ce numéro unique, il suffit de s'adresser à l'organisation qui gère la norme USB en lui envoyant quelques 1500$ pour frais divers... Cela commence fort !

Une fois votre VID obtenu, vous disposez de 65535 identifiants produit (PID) puisque ce PID est lui aussi codé sur 2 octets. Vous pourrez donc concevoir 65535 montages USB différents (l'auteur se sera mis en retraite avant d'atteindre ce nombre fatidique). Le but de ces identifiants est, bien sûr, d'éviter les conflits entre les différents périphériques USB présents (du genre tout le monde se met à chanter le Clair de Lune à Maubeuge en même temps...).

Si, comme l'auteur, vous n'avez pas 1500$ en poche mais que vous avez quand même envie de faire de l'USB, il va bien falloir trouver une solution : nous vous en proposons une, pas très élégante certes, mais tout à fait fonctionnelle : squatter un VID ! Il ne s'agit pas pour autant de prendre n'importe quel numéro. Lors de la connexion, le périphérique s'identifie. Windows cherche alors dans sa base de registre si ce couple VID/PID est présent. S'il l'est, c'est que ce périphérique a déjà été connecté un jour sur ce système. Il charge alors le pilote nécessaire au bon fonctionnement. S'il ne le trouve pas, il lance une boite de dialogue "Ajout de nouveau matériel" et réclamera disquette ou CD d'installation. A la fin de cette procédure, le couple VID/PID se trouve inscrit dans la base de registre. A la prochaine connexion, le pilote de périphérique sera automatiquement chargé. L'auteur a choisi d'utiliser le VID 0000. Les PID seront croissants dans l'ordre de parution des montages. Ainsi, la carte d'expérimentation aura le PID 0000 et le thermomètre le PID 0001.



Pour savoir quels sont les couples VID/PID inscrits dans la base de registre, faire Démarrer, Exécuter et taper la commande Regedit. On est dans l'éditeur de la base de registre. Pas d'inquiétude : on ne fera que lire son contenu. Développer l'arborescence au niveau de "HKEY_LOCAL_MACHINE", puis "ENUM", puis "USB" : vous voyez apparaître ces différents couples (**figure 1**). Si les VID/PID choisis par l'auteur ne sont pas inscrits, alors vous pouvez sans crainte les utiliser. Sinon, vous devrez changer leur valeur dans le listing source du programme du microcontrôleur et dans la fenêtre du programme Windows fourni. Ces valeurs sont en hexadécimal : préfixe 0x (**figure 2**). Le seul problème est celui de l'installation future de produits USB commerciaux : il ne faudrait pas que le VID/PID soit identique à un couple utilisé par nos manipulations. Pour cela, il suffit d'aller sur le site www.usb.org, à l'onglet Members, où l'on peut avoir la liste des membres inscrits à l'organisation. On sélectionne le nom d'une compagnie et le site nous indique alors son VID (attention il est donné en décimal). Si on avait, par malchance, choisi le VID d'une compagnie, il suffirait avant d'installer ce nouveau produit, d'aller effacer de la base de registre les VID/PID de notre matériel auquel on affecterait alors un autre couple VID/PID. Ceci dit, en gardant le VID 0000 on ne devrait pas avoir de problème sauf si on a déjà fait des essais sur l'USB avec ce VID. On se contentera alors de changer le PID.



Côté matériel, l'auteur vous conseille fortement l'achat d'un HUB USB disposant de sa propre alimentation qui vous permettra de connecter plusieurs montages en même temps. Situé sur la table de travail, il facilite les branchements. De plus en choisissant un HUB avec LED de visualisation, vous pourrez tout de suite voir s'il y a un problème : en cas de surcharge de courant, le HUB déconnecte la prise incriminée et la LED de visualisation s'éteint. Un message Windows apparaît simultanément à l'écran vous indiquant alors de débrancher le périphérique incriminé.

Côté connectique : la norme prévoit deux types de connecteurs : le type A, de forme plate, rectangulaire que l'on trouve sur le PC ainsi que sur le HUB, et le type B que l'on trouve sur le périphérique. On aura donc besoin d'utiliser des câbles de type A/B pour relier nos montages au HUB ou au PC. Tous les montages proposés par l'auteur utiliseront donc une embase USB de type B.

Côté logiciel, la société P&E Micro, qui fournit gracieusement sur son site le logiciel de programmation pour le microcontrôleur que l'on utilisera (68HC908JB8), livre en même temps deux listings sources : un pour le microcontrôleur et l'autre pour le PC (Visual C++ ou Delphi). L'auteur a réutilisé, en grande partie, le programme du microcontrôleur mais a préféré écrire ses propres programmes Windows.

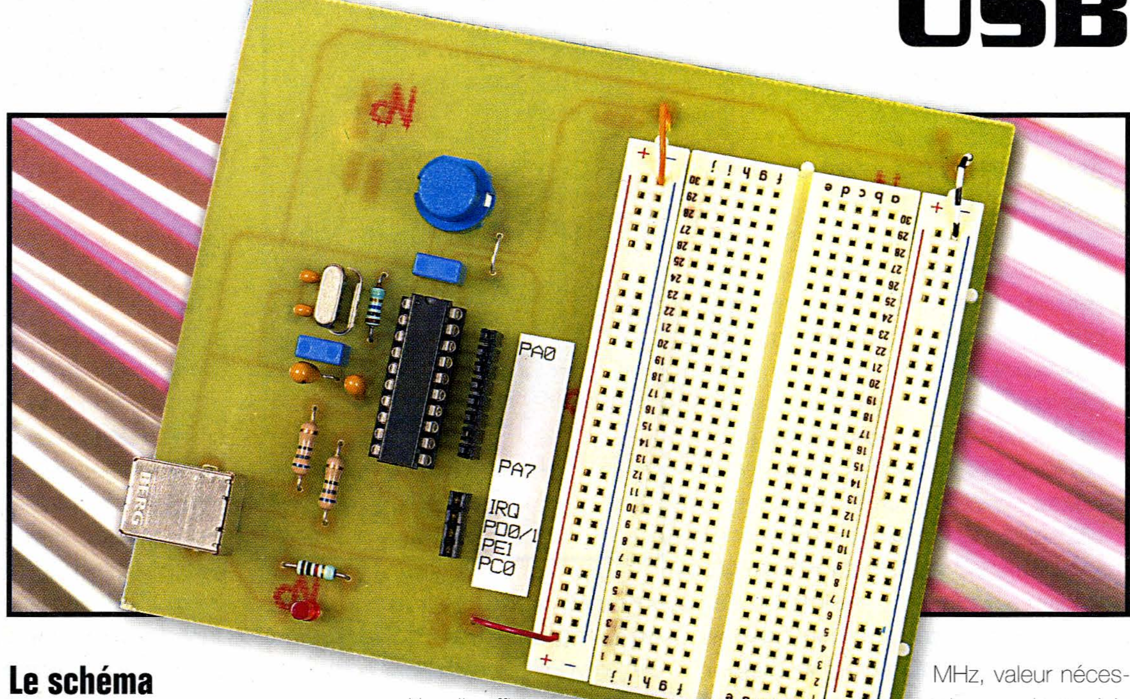
Pour le lecteur, il n'y aura pas de souci de programmation puisque tout sera fourni dans chaque montage.

Allez ! Tout le monde dans le BUS ! (*)

V. LE MIEUX

*("Bus Universel Sériel")

Carte d'expérimentation USB



Maintenant que nous sommes en mesure de programmer le 68HC908, il ne reste plus qu'à l'essayer dans le domaine pour lequel il a été conçu, à savoir la communication USB. Comme son nom l'indique, cette carte va vous permettre de faire vos propres expérimentations ou d'essayer, avant réalisation définitive, les montages USB que nous vous proposerons.

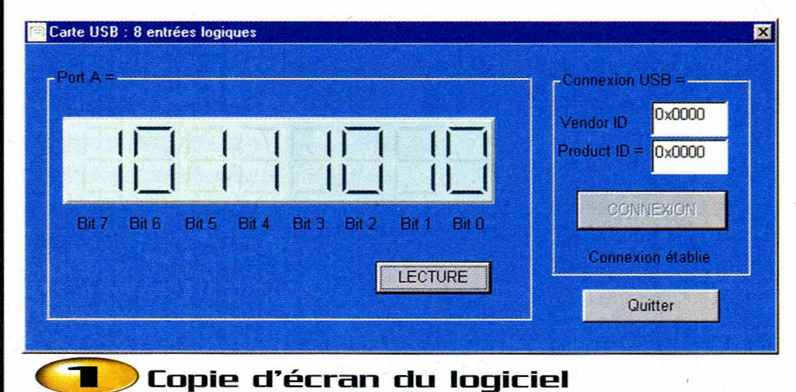
Le schéma (figure 1)

L'auteur a repris le principe qu'il avait adopté pour la carte d'expérimentation pour 68HC11 (n°215 juin 97) et qui a rendu, et rend encore, de bons et loyaux services à un grand nombre de lecteurs. Ce principe, on ne peut plus simple, est le suivant : laisser toutes les lignes d'entrée/sortie du microcontrôleur libres en les reliant à de la barrette femelle placée en vis à vis d'une plaquette d'expérimentation sans soudure. Seuls les circuits d'alimentation de reset ainsi que l'oscillateur sont implantés de façon définitive. Il suffit alors de quelques minutes pour implanter le reste du montage sur la plaquette.

La particularité réside, bien sûr ici, dans la connexion USB : l'alimentation en 5V de la carte est réalisée par le port USB. Pour vérifier la présence de cette tension d'alimentation, on a placé une LED (D_1 avec sa résistance de protection. Les deux lignes D+ et D- du HC908 sont reliées à ces mêmes lignes D+ et D- de l'USB par l'intermédiaire des résistances R_2 et R_3.

Côté oscillateur, on ne pourra pas changer la valeur du quartz de 6 MHz, valeur nécessaire pour le module USB. Les programmes réalisés devront se satisfaire de cette fréquence. Pour rappel, la fréquence interne du HC08 est moitié de celle du quartz, soit 3 MHz ici.

Le bouton poussoir K_2 a été ajouté pour une éventuelle remise à zéro manuelle du microcontrôleur.



1 Copie d'écran du logiciel

Réalisation (figures 3 et 4)

La réalisation pratique ne pose aucun problème technique. On veillera à l'orientation de la LED, des condensateurs polarisés, du bouton-poussoir et du support de circuit pour IC_1. Pour l'implantation du connecteur USB de type B, il est IMPERATIF d'insérer et de souder les picots de fixation du connecteur dans les deux trous prévus à cet effet. Sinon, à la suite des branchements et débranchements répétés du câble USB, l'intérieur du connecteur va bouger par rapport à l'enveloppe métallique (qui se trouve reliée à la

masse par l'intermédiaire du câble USB). Or l'une des deux broches arrière de ce connecteur est le +5V venant du PC. On risquerait alors un court-circuit entre le +5V et la masse !

On a choisi une plaquette d'essai de faibles dimensions et autocollante pour les expérimentations. Sur le typon, on a reproduit les connexions de la plaquette d'expérimentation ce qui permettrait, éventuellement, de réaliser une version définitive d'un montage que vous auriez expérimenté, simplement en gravant un nouvel exemplaire de ce typon.

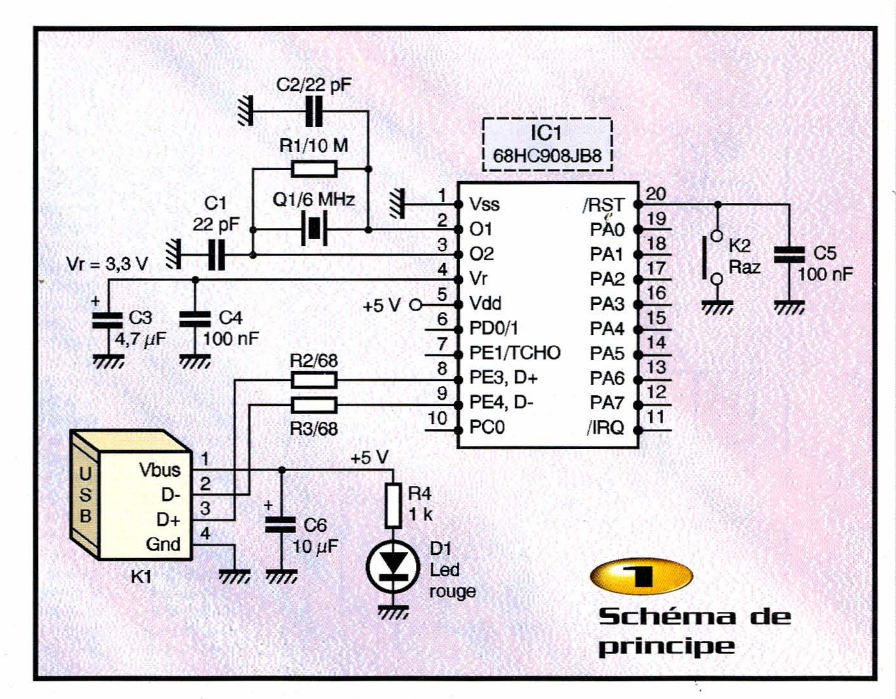
On repérera les lignes du HC08 disponibles sur les barrettes femelles de la façon suivante : Sur le connecteur K_4, on trouve, de gauche à droite, les lignes PC0, PE1, PD0/1 et IRQ/ tandis que sur le connecteur K_3 on trouve, de gauche à droite, les lignes PA7 à PA0.

Le lien avec la plaquette d'expérimentation peut se faire simplement avec du fil téléphonique monobrin.

On reliera également la plaquette aux trois lignes d'alimentation : +5V, +3,3V et masse (0V). Ces trois tensions sont repérées par un marquage sur le cuivre du typon. Sur le prototype réalisé, l'auteur a choisi un fil rouge pour le 5V, un orange pour le 3,3V et un noir et blanc pour la masse.

La masse de cette plaquette se retrouve connectée à la masse du PC par l'USB et donc normalement à la Terre (sauf dans le cas d'un PC portable).

Vérifier l'absence de coupures ou de pontages involontaires de soudure avant de passer à la suite.



1 Schéma de principe

Utilisation

1) Lancer le programme "Setup.exe" du répertoire CarteUSB. A la fin de l'installation, fermer tous les programmes.

2) Dans le dossier créé à l'installation (C:\Program files\Vlm\CarteUSB), vous trouverez le fichier CarteUSB.S19. Programmer un 68HC908JB8 comme indiqué dans l'article précédent avec ce fichier.

3) Insérer le 68HC908 programmé sur la CarteUSB (attention au sens !)

4) Connecter le câble USB de type A/B à la carte d'un côté et au HUB (à défaut le PC) de l'autre.

5) Si tout a été réalisé correctement, la LED s'est allumée et le PC est sorti de sa torpeur en ouvrant une boite de dialogue "Assistant Ajout de nouveau matériel", indiquant qu'il recherche un pilote de périphérique pour une interface utilisateur USB. Cliquer sur suivant.

6) Dans la nouvelle boite de dialogue, cliquer sur "Lecteur de CD-ROM". Insérer le CD-ROM Windows 98 SE et attendre que le CD se charge dans le lecteur ; puis cliquer sur Suivant.

7) Dans la troisième boite de dialogue, vous verrez apparaître une indication du genre "Emplacement du périphérique : C:\Windows\INF\HIDDEV.INF". Cliquer sur suivant.

8) Si tout s'est bien passé, on termine alors avec une quatrième boite de dialogue : il ne reste plus qu'à cliquer sur Terminer.

9) Lancer le programme CarteUSB.exe. Si vous n'avez pas eu à changer les VID et PID dans le programme du HC08, alors vous garderez les valeurs proposées ici (0x0000 et 0x0000).

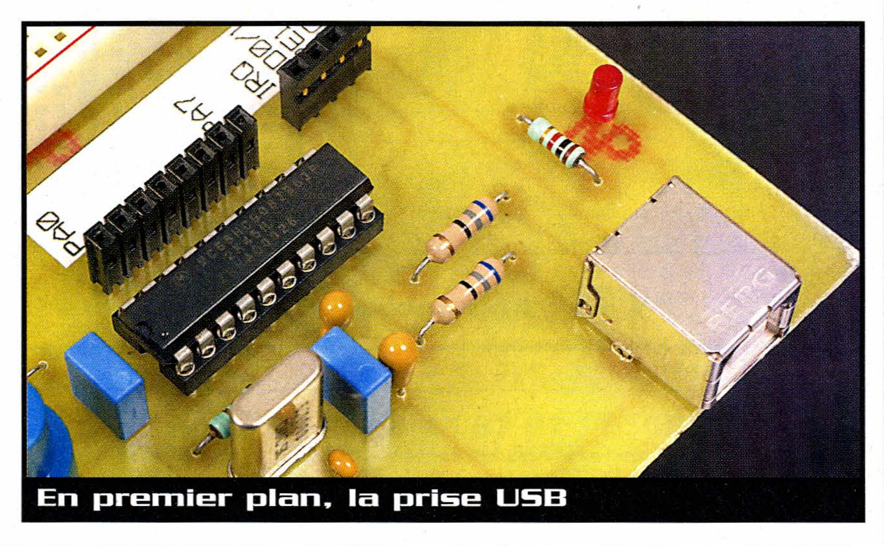
10) Cliquer sur le bouton Connexion. Une boite de dialogue vous rappelle que la carte doit être connectée à l'USB.

11) Normalement, la boite de dialogue suivante vous informe que la carte a été détectée.

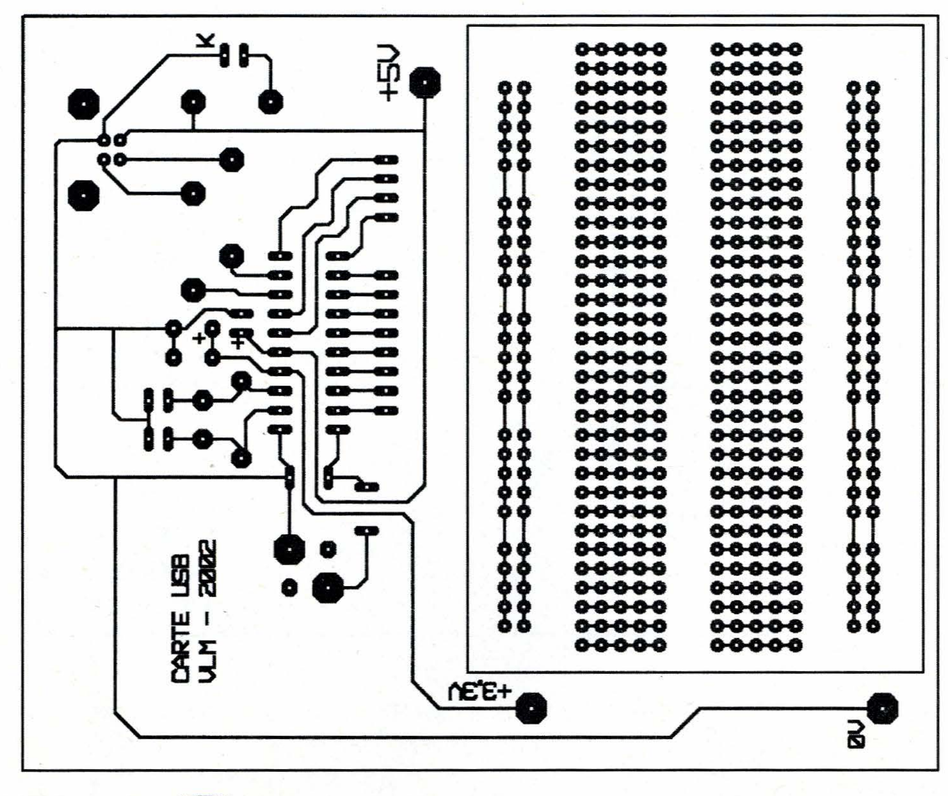
12) En cliquant sur le bouton lecture, vous aurez l'affichage de l'état des 8 lignes du port A soit tout à 1 si rien n'est connecté sur ces lignes.

13) Relier l'une ou l'autre de ces 8 lignes à la masse à l'aide d'un câble monobrin puis cliquer de nouveau sur lecture. Dans l'afficheur, on verra l'indication 0 pour les lignes à la masse.

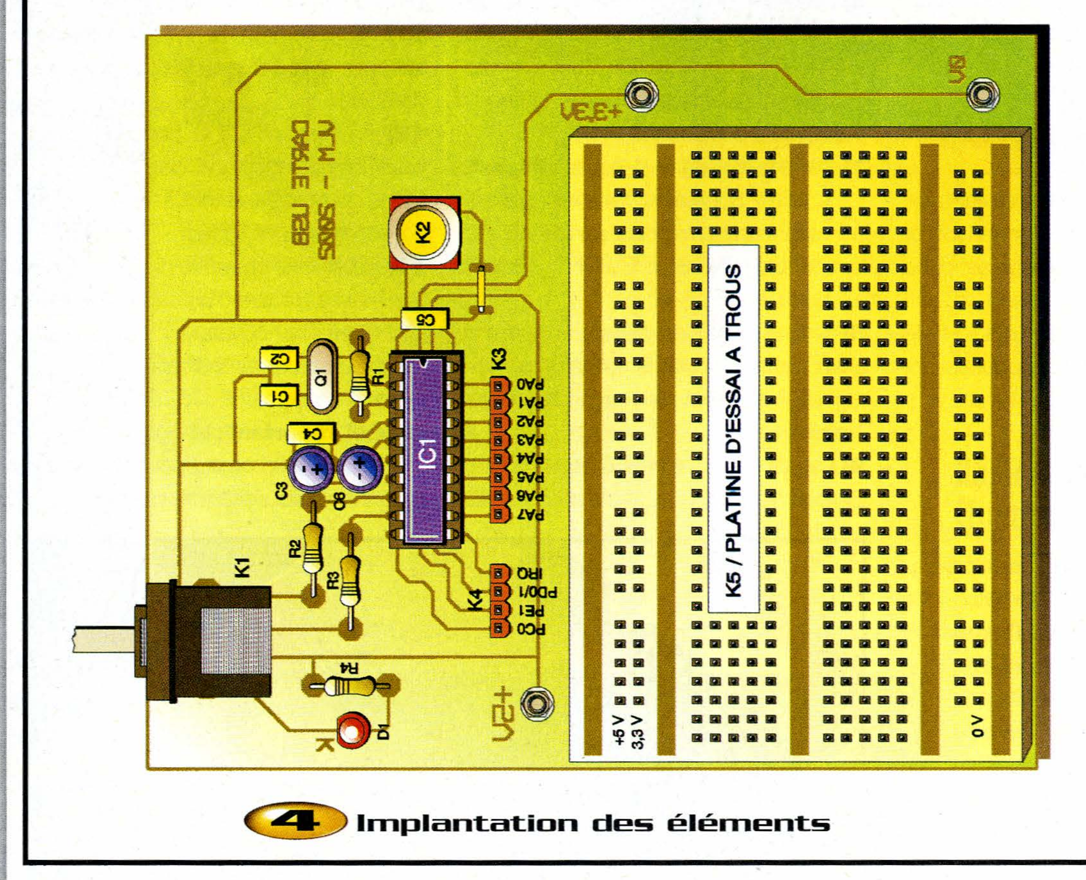
Rappel important : les lignes d'entrée/sortie du HC908 ne supportent pas plus de 3,3V : veillez donc à ne pas confondre



En premier plan, la prise USB



3 Tracé du circuit imprimé



4 Implantation des éléments

Nomenclature

IC_1 : 68HC908JB8JP (Farnell)

Q_1 : quartz 6 MHz

D_1 : LED rouge 3 mm

C_1, C_2 : 22 pF céramique

C_3 : 4,7 µF tantale

C_4, C_5 : 100 nF type MKT

C_6 : 10 µF tantale

R_1 : 10 MΩ

R_2, R_3 : 68 Ω

R_4 : 1 kΩ

K_1 : embase USB type B pour circuit imprimé

K_2 : bouton-poussoir type D6

K_3, K_4 : barrettes sécables femelles

Plaque d'expérimentation sans soudure : Craft type II 390 contacts (Conrad)

la ligne d'alimentation +5V et celle à 3,3V sur la plaquette d'expérimentation.

Puisque tout fonctionne parfaitement, l'auteur vous conseille de protéger le dessous du circuit imprimé par un vernis isolant ... il y a tellement de conducteurs métalliques qui traînent sur nos plans de travail !

Le montage suivant, Thermomètre USB, pourra être réalisé comme essai sur cette plaquette en reprogrammant, bien sûr, le HC08 et en utilisant le programme ThermUSB.exe qui va avec.

Bonnes expérimentations (mais sans précipitation) !

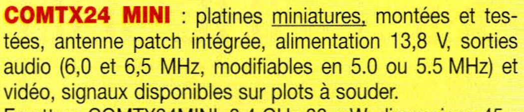
V. LE MIEUX

MODULES VIDEO 2.4 GHz

Tous nos modules vidéo utilisent les mêmes fréquences (2413, 2432, 2451, 2470 MHz) et sont compatibles entre eux. Retrouvez tous nos modules 2,4 GHz sur notre site internet http://www.infracom-france.com



COMTX24 ET COMRX24 : platines montées et testées, alimentation 13,8 V, sorties audio (6,0 et 6,5 MHz, modifiables en 5.0 ou 5.5 MHz) et vidéo sur RCA, sortie HF sur SMA femelle.
Emetteur COMTX24 2.4 GHz 20 mW : **45,58 €**
Emetteur COMRX24 2.4 GHz : **45,74 €**
Option synthèse de fréquences ATVPRO24 avec roues codeuses : **75,46 € (montée)**

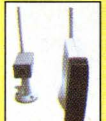


COMTX24 MINI : platines miniatures, montées et testées, antenne patch intégrée, alimentation 13,8 V, sorties audio (6,0 et 6,5 MHz, modifiables en 5.0 ou 5.5 MHz) et vidéo, signaux disponibles sur plots à souder.
Emetteur COMTX24MINI, 2,4 GHz 20 mW, dimensions 45 x 45 x 20 mm, poids 9 g : **39 €**
Récepteur COMRX24MINI, 2,4 GHz, dimensions 70 x 70 x 20 mm, poids 28 g : **39 €**



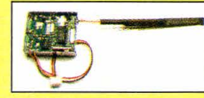
TVCOM : émetteur 1,2 ou 2,4 GHz, disponibles en 20/50/200 mW, connectique SMA femelle, contrôle de fréquence par roues codeuses (de 2,3 à 2,5 GHz), deux sous-porteuses audio, une vidéo, livré monté, circuit imprimé, sérigraphié + vernis épargne, manuel Français. Modules livrés montés.
1,2 GHz 50 mW : **102,90 €** -
2,4 GHz 20 mW : **102,90 €** - 2,4 GHz 200 mW : **156,26 €**

promotion **CAMÉRA VIDÉO COULEUR SANS FIL**
Réf. C161P 2,4 GHz, 10 mW, livrée avec support articulé, antenne : ~~228 €~~ **185 €**



promotion **CAMUSB** Pack complet de transmission vidéo sans fil, réception sur port USB (WebCam), avec caméra 2,4 GHz couleur (10 mW), récepteur USB + antenne, avec 3 entrées vidéo filaires, CD-ROM de logiciels pilotes : **250 €**

BOITIER EXTÉRIEUR ETANCHE boîtier plastique étanche, de couleur grise, résistant aux UV, livré avec fixation de mât, dimensions : 145 x 70 x 98 mm, parfaitement adapté pour monter nos modules au plus près possible de l'antenne, sans pertes coaxiales. **Réf. 7778. 39,48 €**



MODULES MINIATURES :
Platines montées et testées, alimentation 12 Vcc, fréquences fixes (2413, 2432, 2451, 2470 MHz), 1 x audio, 1 x vidéo.
Réf. : **MINITX24AUDIO**, 10 mW, micro intégré, sortie antenne SMA (antenne fournie), 115 x 20 x 7,5 mm **76,07 €**
option sortie d'antenne SMA : + **16 €**
Réf. : **MINITX24**, 50 mW, 30 x 25 x 8 mm, 8 g, antenne incorporée **60,82 €**
Réf. : **CCTV1500**, récepteur, sélection de fréquence par switch, antenne fournie,en boîtier **75,46 €**



CONVERTISSEUR 2,4 GHZ/ 1,2 GHz
Livré monté, gain 50 dB, bruit 2,1 dB, entrée N femelle, sortie F femelle, téléalimenté 14-18 Vcc, OL900 MHz, réception de 2300 à 2500 MHz minimum, connexion directe sur récepteur satellite analogique. **139,49 €**

MONITEUR TFT 5"6 couleur
avec récepteur 2,4 GHz intégré + caméra couleur 2,4 GHz, 4 canaux
Réf. : BM4/TRX : **494,70 €**



FREQUENCEMETRE 10 MHz - 3 GHz
Réf. FC 1001 119,67 €
Gamme de fréquences : 10 MHz à 3 GHz. Entrée : 50 ohms sur BNC, antenne télescopique fournie - Alimentation : sur batterie, chargeur fourni, durée environ 6 heures - Sensibilité : < 0,8 mV at 100 MHz, < 6 mV at 300 MHz, < 7 mV at 1,0 GHz, < 100 mV at 2,4 GHz - Affichage : 8 chiffres - Divers : boîtier en aluminium anodisé, manuel en anglais.

FREQUENCEMETRE 10 MHz - 3 GHz Réf. FC 2002 243,16 €
Identique FC1001, mais avec couverture de 10 Hz à 3 GHz, afficheur LCD rétroéclairé et filtre intégré.

PREAMPLIFICATEUR 2,4 GHz
Réf. LNC24 Gain 26 dB, bruit 0,7 dB, connectique N femelle, monté et testé : **129,5 €**



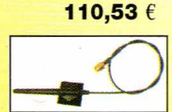
AMPLIFICATEUR Réf. TVPA13
Entrée 10 à 30 mW/ sortie 1 W, connectique SMA, téléalimentation possible. **173,99 €** seul
193,75 € avec téléalimentation

ANTENNES

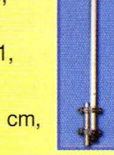


Toutes nos antennes sont utilisables en télévision, transmission de données, ou réseaux sans fil (Wireless Lan).

PA13R, panneau 2,4 GHz, 10 dB, 130 x 130 mm, N femelle **84,61 €**
Patch 2,4 GHz, 5 dBi, 80 x 100 mm, SMA femelle **31,25 €**
Hélice 2,4 GHz, longueur 98 cm, poids 700 g, 14 dB, N femelle **110,53 €**
Yagi 2,4 GHz, courte, 50 cm, gain 12 dBi, 10 elts **110,53 €**
Dipôle 2,4 GHz, 0 dB, SMA mâle, droit ou coudée 90° **17,53 €**
Dipôle 2,4 GHz, + câble SMA longueur 15 cm environ + fixation bande Velcro™ **28,20 €**



Paraboles 2,4 GHz, réalisation en grillage thermoformé, avec acier inoxydable, connecteur N mâle, puissance max. 50 W impédance 50 Ohms.
Réf. SD15, gain 13 dBi, dimensions 46 x 25, poids 2,5 kg **50 €**
Réf. SD27, gain 24 dBi, dimensions 91 x 91, poids 5 kg **95,70 €**



Antenne omni 2,4 GHz, gain 7 dB, hauteur 60 cm, connectique N, **réf. 241360 185 €**

Antenne omni 2,4 GHz, polarisation circulaire, idéale pour des applications mobiles, gain 2 dB, hauteur 23 cm, connectique TNC, **réf. QHA2500 160 €**

CABLE COAXIAL



ADAPTATEURS POUR CARTES LUCENT
Câbles d'adaptation longueur 30 cm, connecteur Lucent d'un côté, N (femelle ou mâle) de l'autre. Coaxial faible perte en Téflon. Le modèle avec N femelle est utilisable pour un montage sur châssis, boîtiers, etc.
PIGTAIL-BU câble avec N femelle **60,08 €**
PIGTAIL-ST câble avec N mâle **62,50 €**
PIGTAIL-SMA câble avec SMA mâle **21,20 €**

CABLE COAXIAL AIRCOM + rouleau de 25 m, spécial 2,4 GHz (télévision, réseaux sans fil, etc.) **72,95 €** + port 15 €

CONNECTEUR N mâle ou femelle pour Aircom + **9,90 €**

PINCE A SERTIR réf. HT301G pour câbles RG58U, RG95U, RG174U, RG316U pou fibres optiques, sur connecteurs SMA, BNC, N, etc. **44,95 €**

GPS



GM200 : GPS en boîtier type souris PC, récepteur 12 canaux, entrée DGPS, acquisition des satellites en 10 secondes à chaud, indicateurs à LED, antenne active intégrée, cordon RS232 (2,90 m), dimensions 106 x 62 x 37 mm, poids 150 g, livré avec manuel anglais et support magnétique. Existe également en version USB, tarif identique. Prix : **206 €**



GM80 : module GPS OEM, 12 canaux, 73 x 46 x 9 mm, 35 g seulement, sortie antenne MCX, communication sur port TTL, manuel anglais, livré avec CD-ROM.
Prix : **169,98 €**
promotion Antenne GPS déportée pour GM80 : **41,91 €**
GM80 + antenne : **198,03 €**



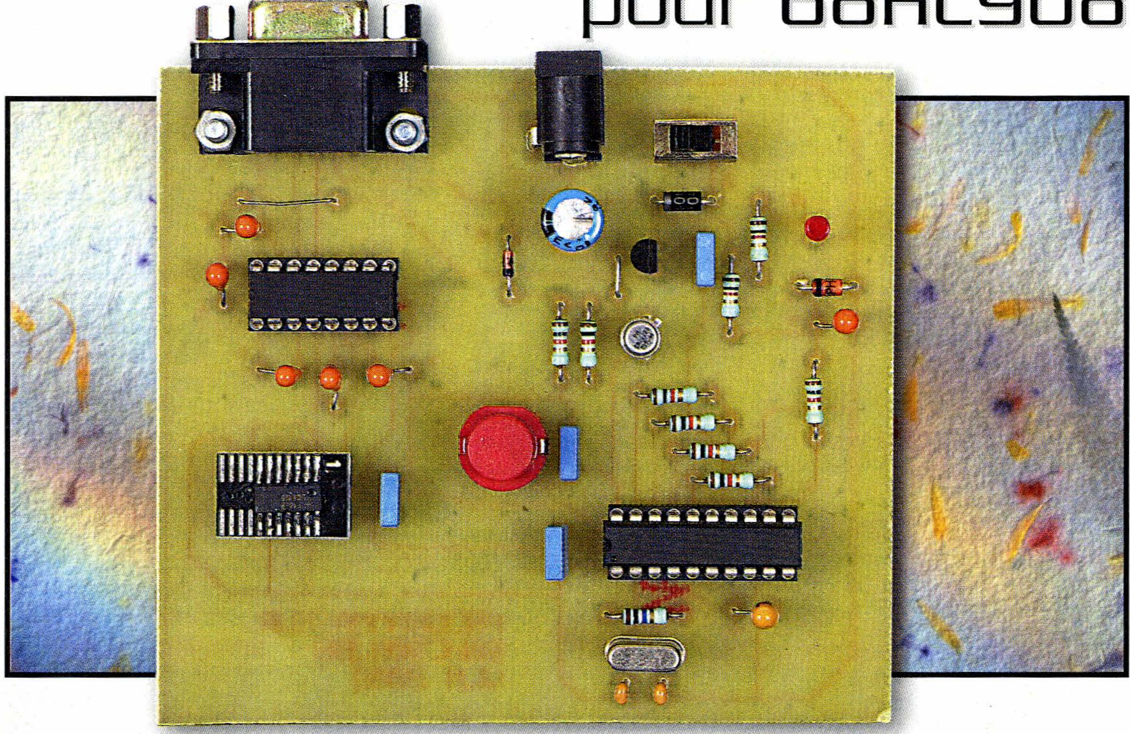
Belin, F-44160 Saint Roch ☎ 02 40 45 67 67 / 📠 02 40 45 67 68
Email : infracom@infracom-france.com Web : http://www.infracom-france.com

Catalogue complet sur CD-ROM contre 3,81 € en timbres, ou via internet, format PDF, sur notre site web
Vente par correspondance exclusivement, du Lundi au Vendredi, frais de port en sus + 12 €
Attention, nouvel email et nouveau site internet : www.infracom-france.com

Attention : respectez les gammes de fréquences en vigueur dans les pays d'utilisation

Carte de programmation pour 68HC908

L'article précédent nous a montré qu'un périphérique USB nécessite un microcontrôleur pour assurer le transfert d'informations entre lui et le PC. L'auteur s'est tourné vers le 68HC908JB8 pour différentes raisons : son prix abordable (de l'ordre de 7 Euros), l'existence d'un logiciel gratuit pour le développement, la bonne compatibilité entre les instructions du 68HC908 et celles du 68HC11 qui a été, et reste, le microcontrôleur de prédilection d'un grand nombre de lecteurs du magazine. Il faudra, bien sûr, le programmer d'où la nécessité de créer, pour l'occasion, une carte de programmation adéquate.



Le microcontrôleur MC68HC908JB8

Nous ne donnerons que les caractéristiques principales de ce microcontrôleur. Pour plus de détails, il faudra consulter le data book (fichier 9jb8r1.pdf disponible sur le site MOTOROLA). La **figure 1** donne sa structure interne.

Côté mémoire, ce microcontrôleur dispose de 256 octets de RAM (stockage temporaire de variables), 8 ko de mémoire flash pour le programme (elle est effaçable électriquement). 64 octets sont alloués aux registres de contrôle et aux registres d'état. Ces registres seront familiers aux habitués du 68HC11 ; une grande nouveauté cependant avec l'apparition de registres dédiés au module USB. La ROM Monitor contient le programme résident de communication entre le microcontrôleur et le PC pour la phase de développement.

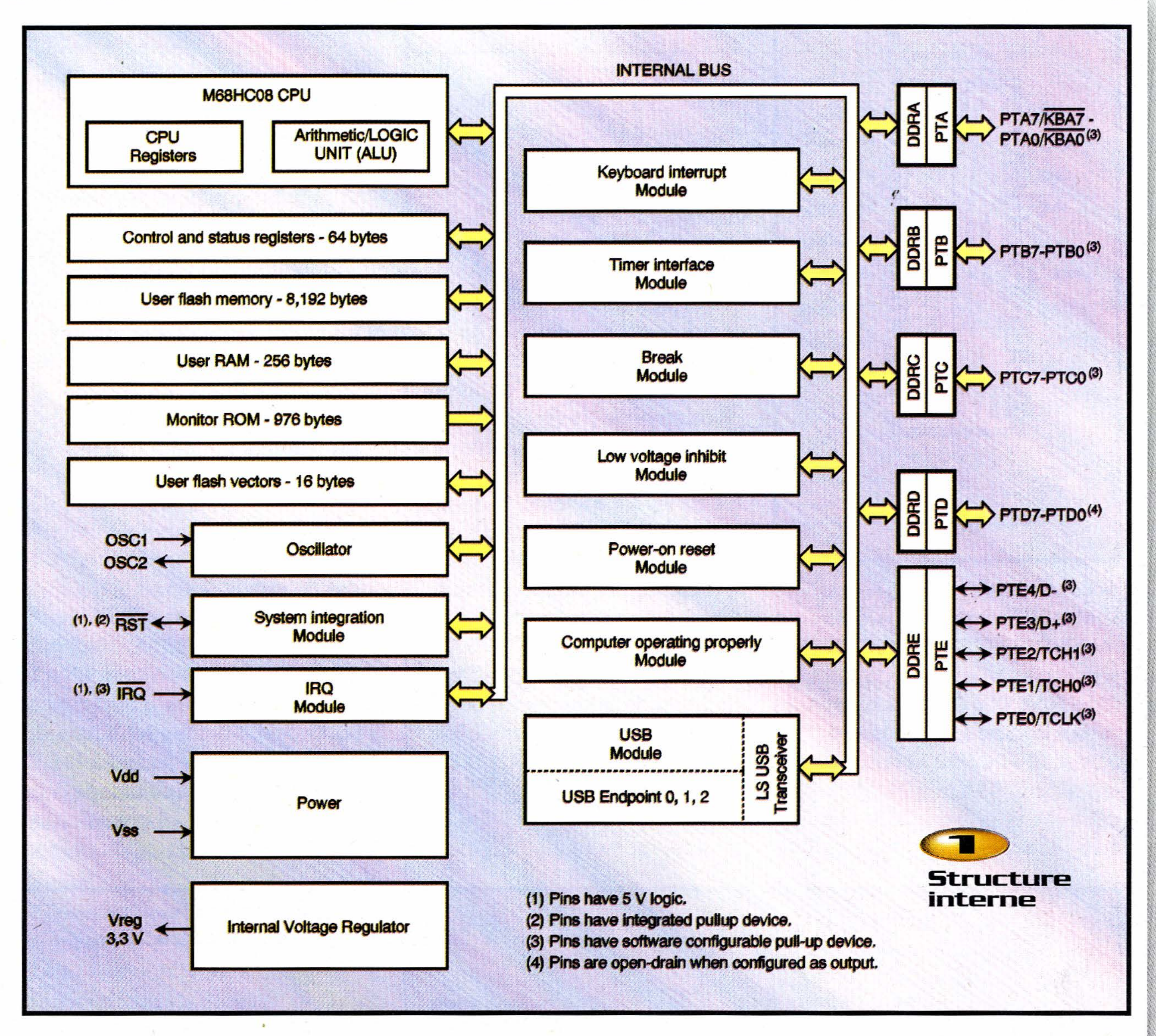
Le 68HC908 doit être alimenté par une tension continue stabilisée de 5,0V ; la consommation de base du circuit est d'environ 5mA. Il dispose par ailleurs en interne d'un régulateur de tension de 3,3V, la raison étant le respect de la norme USB. La ligne Vreg est une ligne de sortie de cette tension régulée. Elle pourra servir à alimenter quelques circuits externes pas trop gourmands car elle peut délivrer une vingtaine de mA ! Les lignes des ports d'entrée/sortie peuvent, elles aussi, fournir du courant (jusqu'à 10mA ou 25mA suivant les lignes), mais il faudra se souvenir qu'on ne peut pas faire circuler au total plus de 100mA à travers la ligne d'alimentation positive Vdd.

Attention : toutes les lignes de port sont en logique 3,3V exceptées la ligne de Reset (RST/) et la ligne d'interruption (IRQ/) qui elles sont en 5V. Il faudra donc veiller à ne pas appliquer sur ces lignes une tension supérieure à 3,3V lorsque ces lignes seront configurées en entrée.

La tension d'alimentation de 5V que nécessite le 68HC908JB8 pourra être fournie par le port USB du PC ou mieux par un HUB USB. Et voilà un des avantages des montages USB : dans un grand nombre de cas, on pourra se passer d'une alimentation externe, l'alimentation du montage étant fournie par le port USB. Exit les transformateurs, ponts de diode et compagnie, exit les adaptateurs secteurs. Des montages plus légers mais également plus sûrs (pas de 220V sur les platines) !

Le 68HC908JB8 existe en 3 versions. Les ressources internes sont les mêmes ; la différence vient du nombre de lignes d'entrée/sortie :
- le 68HC908JB8FB en boîtier QFP 44 broches (37 lignes E/S)
- le 68HC908JB8ADW en boîtier SOIC 28 broches (21 lignes E/S)
- le 68HC908JB8JP en boîtier DIP 20 broches (13 lignes E/S)

Bien que ce soit le moins fourni, c'est ce dernier que nous utiliserons dans nos premiers montages : Son



1 Structure interne

boîtier DIP20 permettra à un maximum de lecteurs de se lancer avec nous dans cette nouvelle technologie USB. On pourra se tourner plus tard vers une version supérieure.

La **figure 2** donne le brochage pour la version 68HC908JB8JP (DIP20) que l'on va mettre en œuvre. On appréciera la bonne disposition de toutes ses broches : en particulier les huit lignes du port A sont regroupées dans l'ordre et d'un même côté du boîtier.

Les instructions sont assez similaires à celles que l'on trouve avec le 68HC11. Signalons une nouveauté avec l'instruction MOV très répandue dans les autres familles de microcontrôleurs et qui fait son apparition ici. Elle permettra de remplacer par exemple la séquence LDAA / STAA que l'on pouvait écrire avec le 68HC11. Pour les lecteurs familiers de la programmation sur microcontrôleur, signalons que toutes ces instructions sont décrites dans le data book précité.

Passons maintenant à la description de la carte de programmation.

La carte de programmation

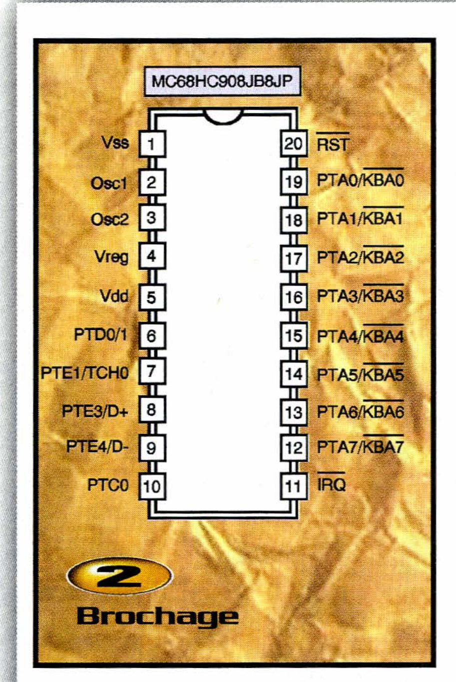
Principe (figure 3)

Il a été réalisé en tenant compte à la fois des informations fournies par MOTOROLA et des spécifications du logiciel de programmation utilisé (téléchargeable sur le site de P&E Microcomputer Systems).

La communication entre le PC et le 68HC908 se fait par l'intermédiaire du programme "Monitor" résidant dans la ROM du microcontrôleur. Le 68HC908 ne peut rentrer dans le mode monitor qu'après une remise à zéro de mise sous tension ("POR" : power on reset). Ceci implique que la tension d'alimentation soit, au préalable, descendue en dessous de 0,1V : concrètement, il faut donc couper l'alimentation puis la remettre. Suite à ce "POR", différentes possibilités permettent l'entrée dans le mode monitor. Celle qui laisse le moins de contraintes sur le contenu de la ROM mais qui en impose par contre quelques-unes sur l'état des lignes du microcontrôleur est celle que nous avons retenue :

- ligne IRQ/ au niveau Vdd + Vhi soit (5,0 + 3,3)V,
- ligne 0,1 et 3 du port A au niveau 1 (soit 3,3V),
- ligne 2 du port A au niveau 0.

Le quartz devra être de 6 MHz (ce qui donne une fréquence de bus de 3 MHz). Dans ces conditions, le 68HC908 pourra converser avec le PC à la vitesse de 9600 bauds et, ceci, sur sa seule ligne PA0 ! Pour réaliser ce tour de passe-passe, cette ligne PA0 est montée en OU câblé et nécessite, de ce fait, une résis-



2 Brochage

tance de rappel (R_2). On se souvient que le MAX232 permet la conversion des niveaux RS232 ("1" = environ -10V et "0" = environ +10V) en niveaux logiques TTL ("1" = 5V et "0" = 0V). Pour le port A, les niveaux logiques admissibles sont : "1" = 3,3V et "0" = 0V. D'où l'utilisation du quadruple tampon de bus 74125. Celui-ci devra être de la famille LCX qui permet cette interface entre les logiques 3V et 5V. Petit inconvénient, ces circuits n'existent qu'en CMS.

La configuration des deux portes permet cette communication bidirectionnelle sur un seul fil.

Côté alimentation, un adaptateur secteur délivrera une tension continue de 12V. Un régulateur intégré (IC_4) permettra l'alimentation en 5V du microcontrôleur à programmer ainsi que le MAX232. Pour obtenir la tension (Vdd + Vhi) sur la ligne d'interruption IRQ/ (nécessaire à l'entrée dans le mode monitor), on utilise une diode zéner de 8,2V (D_4). Étant donné qu'en amont se trouve une diode de protection contre les inversions de polarité (ce qui rajoute environ 0,7V de seuil), il est impératif que l'adaptateur secteur délivre une tension supérieure à 9V d'où le choix des 12V évoqué ci-dessus.

L'oscillateur est réalisé de façon classique autour d'un quartz de 6 MHz et n'appelle aucun commentaire particulier.

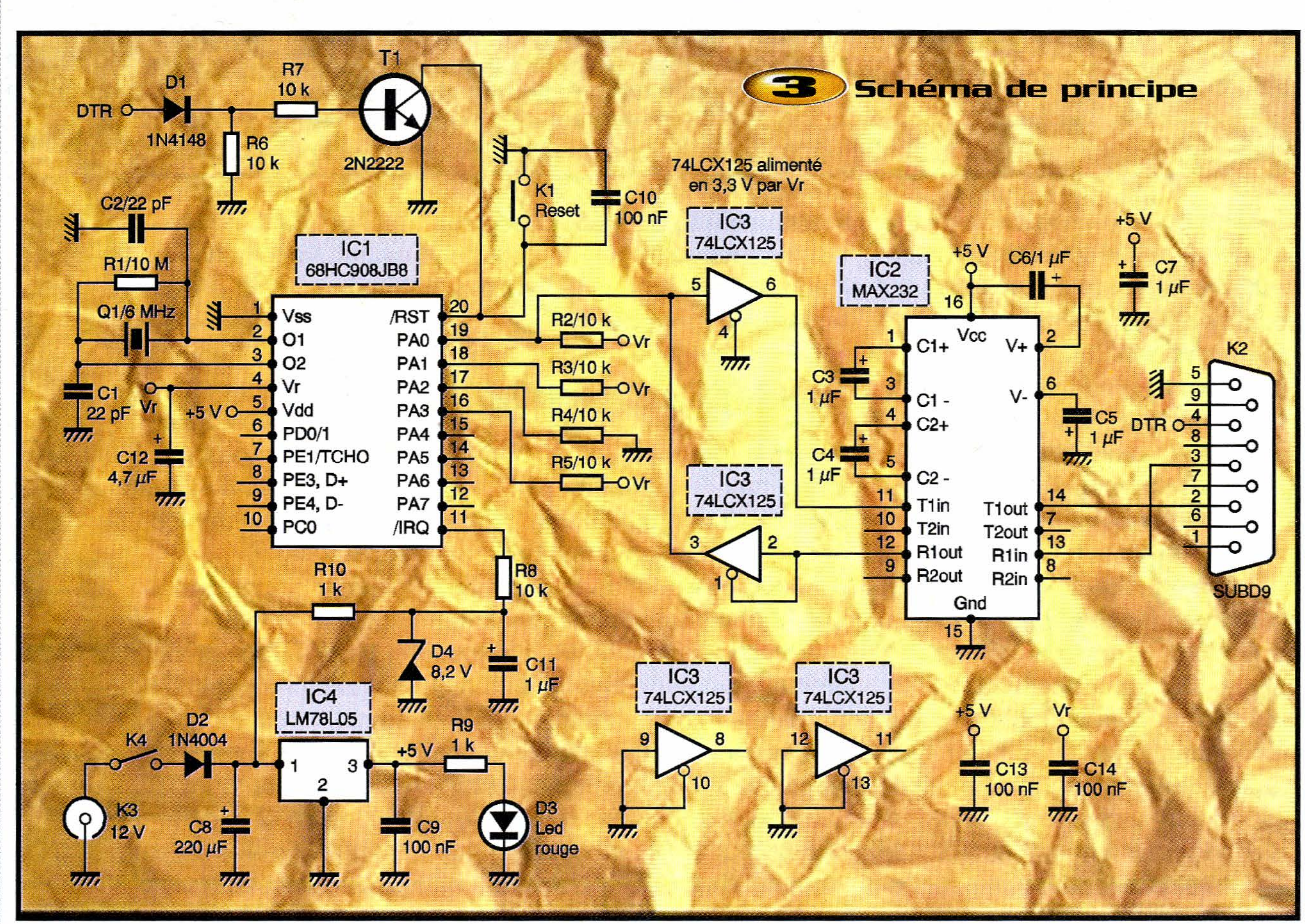
Le logiciel de programmation utilisé permet un reset du microcontrôleur par l'intermédiaire de la ligne DTR ce qui donne le petit montage autour de T_1 utilisé en commutation pour décharger C_{10} lorsque le Reset est souhaité. (Remarque : ne pas s'étonner de l'absence d'une résistance de rappel entre Vdd et la ligne de reset . Cette résistance existe : elle est intégrée sur la puce). L'association de la diode D_1 et de la résistance R_6 permet de ramener le nœud R_6-R_7 à 0V lorsque DTR est négative.

Un bouton poussoir (K_1) a été ajouté pour un éventuel Reset manuel. L'auteur n'a jamais eu à s'en servir dans la pratique.

Après ces quelques considérations théoriques, nous pourrons passer à la réalisation pratique.

Réalisation

Elle ne doit poser aucun problème particulier. On sera satisfait de voir que cette version du 68HC908 en boîtier DIP20 simplifie considérablement la gravure du circuit imprimé. Après cette étape, on percera au bon diamètre les différents orifices. Il ne restera plus qu'à implanter les différents composants en commençant par les deux straps que l'on pourra réaliser avec des queues de résistances. On veillera au sens des composants polarisés (condensateurs chimiques, diodes ainsi que supports de circuits intégrés).



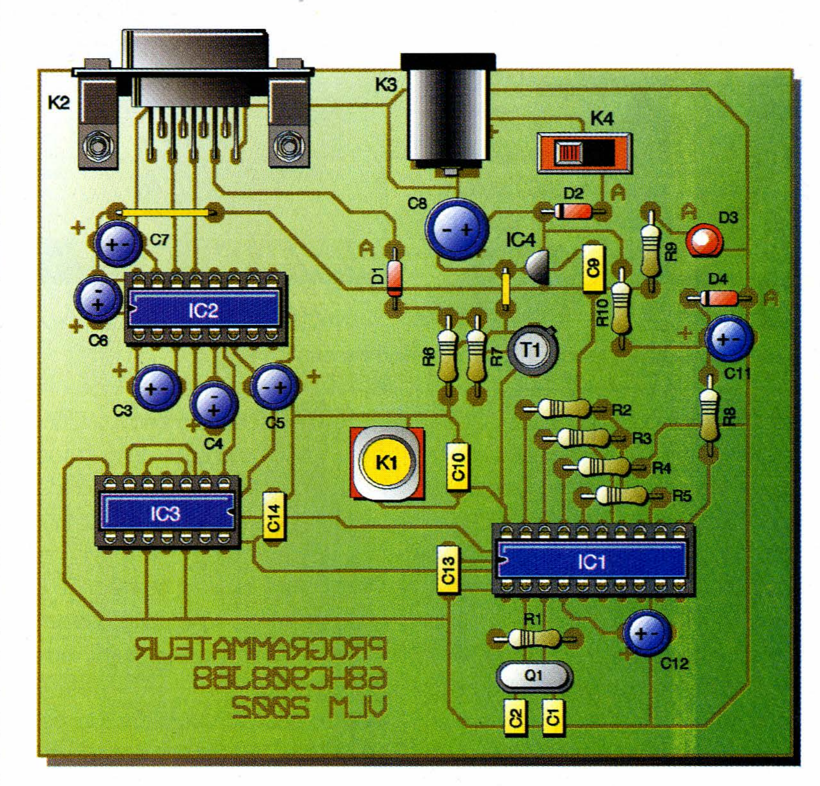
3 Schéma de principe

Nomenclature

IC$_1$: 68HC908JB8JP - boîtier 20 broches (en prévoir plusieurs) (Farnell)
IC$_2$: MAX 232 (Farnell)
IC$_3$: 74LCX125 (ne pas changer de référence !) + adaptateur S014 vers DIL14 (Farnell)
IC$_4$: LM78L05 (Farnell)
Q$_1$: quartz 6 MHz
D$_1$: 1N4148
D$_2$: 1N4004
D$_3$: LED rouge 3 mm
D$_4$: diode zéner 8,2V
T$_1$: transistor 2N2222
R$_1$: 10 MΩ
R$_2$ à R$_8$: 10 kΩ
R$_9$, R$_{10}$: 1 kΩ
C$_1$, C$_2$: 22 pF céramiques
C$_3$ à C$_7$, C$_{11}$: 1 µF tantale
C$_8$: 220 µF/25V chimique radial
C$_9$, C$_{10}$, C$_{13}$, C$_{14}$: 100 nF MKT
C$_{12}$: 4,7 µF tantale
K$_1$: bouton poussoir type D6
K$_2$: connecteur subd9 femelle coudé pour circuit imprimé
K$_3$: embase pour connecteur basse tension
K$_4$: interrupteur miniature pour circuit imprimé
1 bloc secteur délivrant du 12V continu stabilisé (pôle positif sur la partie externe de la fiche)
1 câble DB9 mâle/femelle de type "droit" (câblé fil à fil)

PROGRAMMATEUR
68HC908JB8
VLM 2002

4 Tracé du circuit imprimé



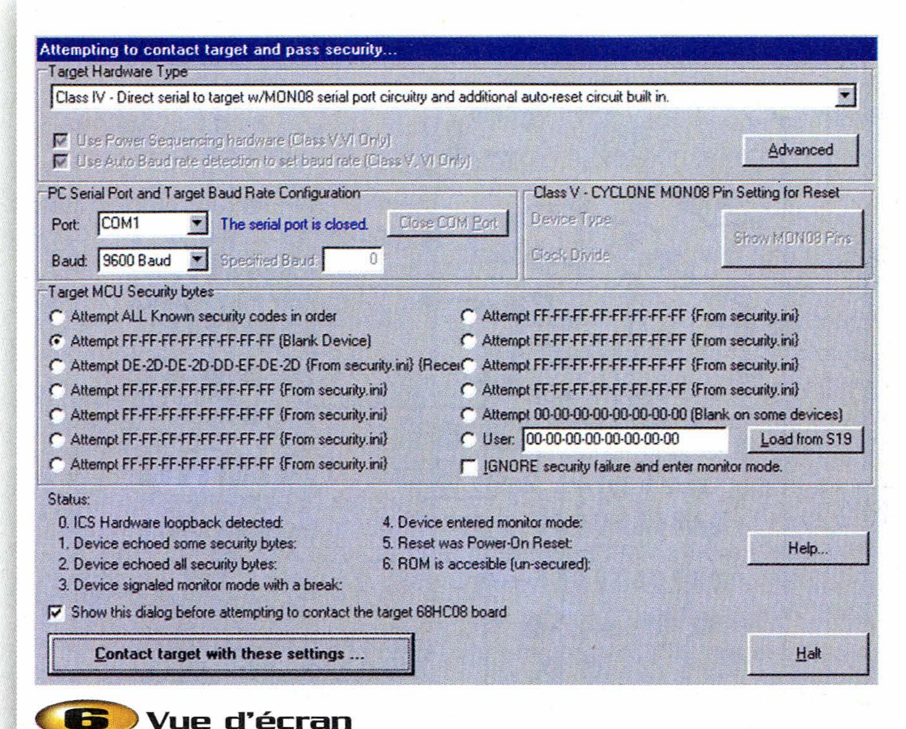
5 Implantation des éléments

Pour le circuit 74LCX125 (IC$_3$) qui est de type CMS, l'auteur a fait le choix d'une implantation sur un adaptateur S014 vers DIL14. Cela augmente de quelques e le coût de la carte, coût qui reste cependant très minime. En contrepartie, la réalisation de la carte s'en trouve grandement facilitée.

Pour souder le 74LCX125 : bien repérer les pattes 1 du circuit et de l'adaptateur ; enfoncer l'adaptateur dans une plaque d'expérimentation, ce qui lui donne une bonne stabilité ; souder les 14 pattes du 74LCX125 en s'aidant d'une loupe et d'un fer à souder à pointe fine.

Avant d'implanter les différents circuits sur leur support, mettre la platine sous tension et vérifier le bon allumage de la LED ainsi que l'existence du 5V là où l'on s'attend à le trouver (Cf. schéma théorique). Couper l'alimentation et implanter les circuits. Remettre l'alimentation en route et vérifier la présence d'une tension voisine de 3,3V sur la patte 4 Vreg du HC908 ainsi que sur la patte 14 du 74LCX125 (pour ces mesures, le "fil noir" du voltmètre sera à la masse, par exemple sur la patte 1 du HC908). Avec un fréquencemètre, on pourra vérifier sur la patte 3 du HC908 une tension de fréquence 6 MHz.

Il ne reste plus qu'à apprendre les commandes du logiciel de programmation.



6 Vue d'écran

La programmation

1) Relier la carte de programmation à un port série du PC (par exemple COM1) à l'aide d'un câble DB9 mâle/femelle de type "droit" (câblé fil à fil).

2) Alimenter la carte : la LED doit s'allumer.

3) Lancer le logiciel winide32.exe (qui doit se trouver en C:\PEMICRO\ics08jbz\winide32.exe si vous avez accepté les options par défaut lors de l'installation du programme).

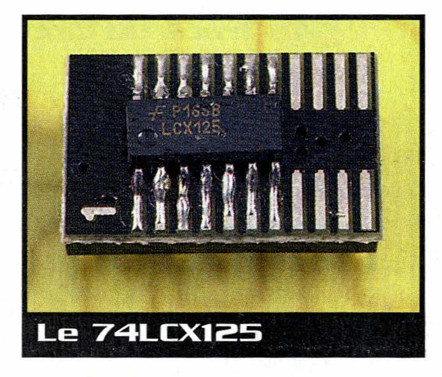
4) Cliquer sur la troisième icône à partir de la gauche ("Programmer (EXE2)). Dans la petite boite de dialogue qui s'ouvre ("Confirming command line parameters"), à la rubrique Parameters, il faut taper si ce n'est déjà fait NODTRADD et cliquer sur OK.

5) Dans la boite de dialogue qui s'ouvre ("Attempting to contact target and pass security...", configurer les différentes options comme indiqué en **figure 6**.

On ne changera que la valeur du port série si on a connecté la carte sur un autre port que le COM1 (Le logiciel est supposé accepter les ports série de COM1 à COM8 ! L'auteur ne l'a essayé que sur les deux premiers).

6) Cliquer sur le bouton "Contact target with this settings" (Ce qui signifie contacter la cible (le 68HC908) avec ces réglages).

7) Si tout c'est bien passé, on verra dans la fenêtre d'état ("Status Window"), située en bas de l'écran, les indications "Opening COM1 at 9600 Baud ...Opened" et



Le 74LCX125

"Attempting pin reset of HC08 device ... Success".

8) La commande "CM Choose module .08P" se lance alors automatiquement, ce qui ouvre une boite de dialogue pour sélectionner le module correspondant à la cible : il s'agit pour nous du fichier 908_jb8.08p.

9) On attendra alors que le mot "Done" apparaisse à la suite de la phrase "Loading programming algorithm..." dans la fenêtre d'état.

10) On peut alors accéder à la mémoire du HC08. Cliquer sur l'icône "View Module Data" ou sur la commande "SM Show Module". Pour voir le contenu de la ROM (mémoire programme), prendre l'adresse initiale DC00 : si vous avez inséré un 68HC08 flambant neuf, vous verrez chaque case mémoire contient la valeur $FF.

11) Si le microcontrôleur n'est pas vierge, on cliquera sur l'icône "Erase Module". L'effacement est quasi instantané (mémoire flash). On pourra vérifier avec la commande précédente que chaque octet de mémoire vaut bien $FF.

12) On peut passer à la phase de programmation. Tout d'abord, il faut sélectionner le fichier S19 que l'on veut programmer dans la mémoire du HC08. Dans la fenêtre "Configuration" à la ligne "S19 file" est indiqué le dernier fichier S19 qui a été utilisé. Si ce n'est pas celui que vous voulez programmer, cliquer sur l'icône "Specify S Record" puis choisir le fichier "CarteUSB.S19" ou "ThermUSB.S19" (les deux fichiers que nous vous proposons dans ces articles sur l'USB et que vous aurez cherché dans leur répertoire sur le disque dur).

13) Cliquer sur l'icône "Program Module" et observer l'avancement de la programmation dans la fenêtre d'état. Attention : attendre l'annonce "Programmed" avant de passer à la suite !

14) Un clic sur l'icône "Show module" vous permettra de vérifier que le microcontrôleur est programmé (les cases mémoires n'ont plus toutes la valeur $FF).

15) La commande "Verify module" permet de comparer, octet par octet, la mémoire programme du microcontrôleur et le fichier S19 présent sur le disque dur. En cas d'égalité, c'est que la programmation s'est bien déroulée (message "Verified" dans la fenêtre d'état).

Il peut arriver que la communication n'arrive pas à se faire et que l'on obtienne, alors, le message "Attempting pin reset of HC08 device ... Unsuccessfull" dans la fenêtre d'état. Il faut alors fermer le programme et, à l'étape 4 ci-dessus, remplacer dans la boite de dialogue le NODTRADD par FORCEBYPASS puis suivre les indications. Il faudra couper l'alimentation quelques secondes pour s'assurer que la tension soit retombée en dessous de 0,1V et suivre les indications.

Une fois le HC08 programmé, couper l'alimentation avant de l'extraire de son support. Il ne reste plus qu'à le placer dans le support de la platine USB réalisée (câble USB non branché !).

V. LE MIEUX

LOGICIEL
"ICS08JB Software for 68HC908JB8"
téléchargeable depuis le site
www.pemicro.com

arquié composants

SAINT-SARDOS 82600 VERDUN SUR GARONNE
Tél: 05.63.64.46.91 Fax: 05.63.64.38.39

SUR INTERNET http://www.arquie.fr/
e-mail : arquie-composants@wanadoo.fr

Quickroute 4.0

Logiciel de C.A.O. **EN FRANÇAIS**. Edition de shémas, saisie automatique, routage automatique. Prise en main facile.

N° 13020	Quickroute version démo	**7.62€**	49.98F
N° 13024	Quickroute 4 twenty (limité à 800 broches)	**227.15€**	1490,01F
N° 13021	Quickroute Full Accès (non limité)	**288.13€**	1890,01F

TINA Logiciel de simulation

ENFIN UN SIMULATEUR VIRTUEL PROFESSIONNEL analogique et numérique D'UN PRIX RAISONNABLE ! . Il est complet et vos schémas s'exportent dans QR4 directement pour réaliser votre circuit imprimé. Librairie de 20000 composants (Tina étudiants: 10000). Version française. W 3.1, W95, W98 et NT4.0® . **TINA étudiant 120.43€** *(789.97 F)*
TINA éducation (avec utilitaires pour l'éducation) **529.00€** *(3470.01 F)*
TINA Industriel (version complète avec les outils SPICE manager, l'extracteur de paramètres, l'éditeur de symboles de schémas etc.) .... **605.22€** *(3969.98 F)*

C.Mos.

4001 B	0.34€	(2.23F)
4002 B	0.40€	(2.62F)
4007 B	0.43€	(2.82F)
4009 B	0.80€	(5.25F)
4011 B	0.34€	(2.23F)
4012 B	0.37€	(2.43F)
4013 B	0.40€	(2.62F)
4014 B	0.58€	(3.80F)
4015 B	0.60€	(3.94F)
4016 B	0.40€	(2.62F)
4017 B	0.58€	(3.80F)
4020 B	0.60€	(3.94F)
4022 B	0.70€	(4.59F)
4023 B	0.37€	(2.43F)
4024 B	0.60€	(3.94F)
4025 B	0.40€	(2.62F)
4027 B	0.40€	(2.62F)
4026 B	0.52€	(3.41F)
4029 B	0.67€	(4.39F)
4030 B	0.37€	(2.43F)
4033 B	2.30€	(15.09F)
4040 B	0.47€	(3.08F)
4041 B	0.70€	(4.59F)
4042 B	0.50€	(3.28F)
4043 B	0.58€	(3.80F)
4044 B	0.60€	(3.94F)
4046 B	0.66€	(4.33F)
4047 B	0.66€	(4.33F)
4049 B	0.47€	(3.08F)
4050 B	0.44€	(2.89F)
4051 B	0.50€	(3.28F)
4052 B	0.50€	(3.28F)
4053 B	0.53€	(3.48F)
4060 B	0.50€	(3.28F)
4066 B	0.40€	(2.62F)
4067 B	2.30€	(15.09F)
4068 B	0.40€	(2.62F)
4069 B	0.38€	(2.49F)
4070 B	0.35€	(2.30F)
4071 B	0.35€	(2.30F)
4073 B	0.40€	(2.62F)
4075 B	0.40€	(2.62F)
4076 B	0.55€	(3.61F)
4077 B	0.40€	(2.62F)
4078 B	0.40€	(2.62F)
4081 B	0.35€	(2.30F)
4082 B	0.37€	(2.43F)
4085 B	0.70€	(4.59F)
4093 B	0.55€	(3.61F)
4098 B	0.61€	(4.00F)
4503 B	0.72€	(4.72F)
4510 B	1.17€	(7.67F)
4511 B	0.84€	(5.51F)
4514 B	1.68€	(11.02F)
4515 B	0.80€	(5.25F)
4516 B	0.79€	(5.18F)
4518 B	0.60€	(3.94F)
4520 B	0.52€	(3.41F)
4521 B	1.40€	(9.18F)
4526 B	0.61€	(4.00F)
4528 B	0.50€	(3.28F)
4532 B	0.80€	(5.25F)
4538 B	0.59€	(3.87F)
4541 B	0.70€	(4.59F)
4543 B	0.57€	(3.74F)
4553 B	2.67€	(17.51F)
4584 B	0.52€	(3.41F)
40103 B	0.79€	(5.18F)
40109 B	0.70€	(4.59F)
40106 B	0.46€	(3.02F)
40174 B	0.67€	(4.39F)

C.M.S

LM555D CMS	0.60€	(3.94F)
UM 3750M	3.50€	(22.96F)
TDA 8004T	10.80€	(70.84F)
4001 CMS	0.40€	(2.62F)
4011 CMS	0.40€	(2.62F)

74 HC..

74 HC 00	0.43€	(2.82F)
74 HC 02	0.43€	(2.82F)
74 HC 04	0.43€	(2.82F)
74 HC 08	0.43€	(2.82F)
74 HC 14	0.43€	(2.82F)
74 HC 20	0.43€	(2.82F)
74 HC 30	0.43€	(2.82F)
74 HC 32	0.43€	(2.82F)
74 HC 74	0.44€	(2.89F)
74 HC 86	0.44€	(2.89F)
74 HC 125	0.55€	(3.61F)
74 HC 132	0.44€	(2.89F)
74 HC 138	0.49€	(3.21F)
74 HC 164	0.64€	(4.20F)
74 HC 244	0.52€	(3.41F)
74 HC 245	0.64€	(4.20F)
74 HC 373	0.61€	(4.00F)
74 HC 541	0.61€	(4.00F)
74 HC 573	0.75€	(4.92F)
74 HC 574	0.60€	(3.94F)
74 HC 590	1.04€	(6.82F)
74 HC4040	0.70€	(4.59F)
74 HC4060	0.72€	(4.72F)
74 HC4511	1.10€	(7.22F)

74 HCT..

74HCT00	0.40€	(2.62F)
74HCT04	0.40€	(2.62F)
74HCT541	0.76€	(4.99F)
74HCT573	0.58€	(3.80F)
74HCT574	0.60€	(3.94F)
74HCT688	0.90€	(5.90F)

74 LS..

74LS00	0.46€	(3.02F)
74LS02	0.50€	(3.28F)
74LS04	0.50€	(3.28F)
74LS07	1.52€	(9.97F)
74LS08	0.46€	(3.02F)
74LS09	0.46€	(3.02F)
74LS14	0.53€	(3.48F)
74LS20	0.46€	(3.02F)
74LS21	0.70€	(4.59F)
74LS27	0.53€	(3.48F)
74LS32	0.46€	(3.02F)
74LS38	0.61€	(4.00F)
74LS47	1.40€	(9.18F)
74LS73	0.69€	(4.53F)
74LS74	0.61€	(4.00F)
74LS86	0.70€	(4.59F)
74LS90	0.76€	(4.99F)
74LS92	0.76€	(4.99F)
74LS93	1.83€	(12.00F)
74LS112	0.50€	(3.28F)
74LS123	0.76€	(4.99F)
74LS126	0.53€	(3.48F)
74LS138	0.61€	(4.00F)
74LS139	0.53€	(3.48F)
74LS164	0.70€	(4.59F)
74LS174	0.80€	(5.25F)
74LS192	1.60€	(10.50F)
74LS221	0.82€	(5.38F)
74LS244	0.80€	(5.25F)
74LS245	0.80€	(5.25F)
74LS541	0.99€	(6.49F)
74LS573	1.70€	(11.15F)
74LS688	2.20€	(14.43F)

Circ. intégrés linéaires

MAX 038	28.80€	(188.92F)
TL 062	0.75€	(4.92F)
TL 064	0.90€	(5.90F)
UM 66T19L	1.52€	(9.97F)
UM 66T68L	1.52€	(9.97F)
TL 071	0.64€	(4.20F)
TL 072	0.69€	(4.53F)
TL 074	0.76€	(4.99F)
TL 081	0.60€	(3.94F)
TL 082	0.65€	(4.26F)
TL 084	0.80€	(5.25F)
MAX 232	2.00€	(13.12F)
TLC 271	0.90€	(5.90F)
TLC 272	1.20€	(7.87F)
TLC 274	1.60€	(10.50F)
LM 308	2.90€	(19.02F)
LM 324	0.40€	(2.62F)
LM 334Z	1.30€	(8.53F)
LM 335	1.50€	(9.84F)
LM 336	1.00€	(6.56F)
LM 339	0.40€	(2.62F)
LF 351	0.75€	(4.92F)
LF 353	0.80€	(5.25F)
LF 356	1.19€	(7.81F)
LF 357	1.20€	(7.87F)
LM 358	0.40€	(2.62F)
LM 385Z 1.2	0.90€	(5.90F)
LM 385Z 2.5V	1.10€	(7.22F)
LM 386	0.80€	(5.25F)
LM 389 N	2.90€	(19.02F)
LM 393	0.40€	(2.62F)
LF 411	1.45€	(9.51F)
TL 431CP 8B	0.72€	(4.72F)
TL 431 TO 92	0.70€	(4.59F)
TL 494	1.20€	(7.87F)
NE 555	0.40€	(2.62F)
NE 556	0.60€	(3.94F)
NE 567	0.73€	(4.79F)
SLB 0587	4.85€	(31.81F)
NE 592 8b	0.80€	(5.25F)
SA 602N	3.00€	(19.68F)
LM 710	0.70€	(4.59F)
µA 723	0.69€	(4.53F)
LM 741	0.40€	(2.62F)
DAC 0800	2.30€	(15.09F)
SAE 800	6.56€	(43.03F)
ADC 0804	4.10€	(26.89F)
TBA 810S	1.10€	(7.22F)
TBA 820M 8p	0.80€	(5.25F)
TCA 965	6.33€	(41.52F)
TDA 1010A	1.75€	(11.48F)
TEA 1014	2.59€	(16.99F)
ISD 1416P	12.65€	(82.98F)
ISD 1420P	12.95€	(85.01F)
TDA 1023	2.87€	(18.83F)
TEA 1039	3.32€	(21.78F)
TDA 1170S	7.93€	(52.02F)
LM 1458	0.69€	(4.53F)
MC 1488P	0.59€	(3.87F)
MC 1496	1.04€	(6.82F)
TDA 1514A	6.71€	(44.01F)
TDA 1518	5.26€	(34.50F)
TDA 1524	3.96€	(25.98F)
LM 1881	3.00€	(19.68F)
TDA 2003	1.90€	(12.46F)
ULN 2003	0.60€	(3.94F)
TDA 2004	5.00€	(32.80F)
ULN 2004	0.60€	(3.94F)
TDA 2005	3.80€	(24.93F)
TDA 2014A	3.20€	(20.99F)
UAA 2016	2.40€	(15.74F)
TDA 2030	2.90€	(19.02F)
TDA 2040	3.80€	(24.93F)
XR 2206	6.10€	(40.01F)
XR 2211CP	3.50€	(22.96F)
ISD 2560P	25.10€	(164.65F)
TDA 2579A	5.90€	(38.70F)
ISD 2590	24.70€	(162.02F)
TBA2800	3.35€	(21.97F)
ULN 2803	0.90€	(5.90F)
ULN 2804	0.96€	(6.30F)
LM 2904	0.80€	(5.25F)
LM 2917 8b	3.60€	(23.61F)
CA 3080	0.90€	(5.90F)
CA 3130	1.60€	(10.50F)
CA 3130T	2.90€	(19.02F)
CA 3140	0.90€	(5.90F)
CA 3160	1.45€	(9.51F)
CA 3161E	3.35€	(21.97F)
CA 3162E	9.60€	(62.97F)
CA 3240	1.75€	(11.48F)
UM 3750A	2.90€	(19.02F)
UM3758-108A	3.40€	(22.30F)
UM3758-120A	3.10€	(20.33F)
TDA 3810	4.20€	(27.55F)
LM 3876T	5.50€	(36.08F)
LM 3886T	8.50€	(55.76F)
LM 3914	4.10€	(26.89F)
XR 4151	2.21€	(14.50F)
TCM 5089	3.28€	(21.52F)
NE 5532	1.10€	(7.22F)
NE 5534	0.90€	(5.90F)
TDA 5850	3.74€	(24.53F)
TDA 7000	3.81€	(24.99F)
ICL 7106	4.50€	(29.52F)
ICL 7107	4.50€	(29.52F)
ICL 7136	6.71€	(44.01F)
LS 7220	8.30€	(54.44F)
LS 7222	8.50€	(55.76F)
LS 7223	9.10€	(59.69F)
ICL 7224	14.00€	(91.83F)
TDA 7240	3.90€	(25.58F)
TDA 7250	6.86€	(45.00F)
TDA 7294 V	9.90€	(64.94F)
ICM 7555	0.75€	(4.92F)
ICL 7660	1.30€	(8.53F)
TL 7705	0.91€	(5.97F)
µA 78S40	2.10€	(13.78F)
ICL 8038	5.80€	(38.05F)
TDA 8440	4.42€	(28.99F)
TDA 8702	2.20€	(14.43F)
TDA 8708	6.30€	(41.33F)
M 145028	3.05€	(20.01F)
74C922	11.00€	(72.16F)
74C925	17.00€	(111.51F)

Les dernières nouveautés sur http://www.arquie.fr/

x10, x25 : Prix spéciaux, voir notre catalogue ou Téléphoner.

Condens.

Chimiques axiaux

22 µF 25V	0.20€	(1.31F)
47 µF 25V	0.26€	(1.71F)
100 µF 25V	0.29€	(1.90F)
220 µF 25V	0.38€	(2.49F)
470 µF 25V	0.50€	(3.28F)
1000µF 25V	0.70€	(4.59F)
2200 µF 25V	1.00€	(6.56F)
4700 µF 25V	2.20€	(14.43F)
22 µF 40V	0.26€	(1.71F)
47 µF 40V	0.29€	(1.90F)
100 µF 40V	0.35€	(2.30F)
220 µF 40V	0.37€	(2.43F)
470 µF 40V	0.84€	(5.51F)
1000 µF 40V	1.22€	(8.00F)
2200 µF 40V	1.98€	(12.99F)
4700 µF 40V	3.66€	(24.01F)
1 µF 63V	0.21€	(1.38F)
2.2 µF 63V	0.21€	(1.38F)
4.7 µF 63V	0.21€	(1.38F)
10 µF 63V	0.23€	(1.51F)
22 µF 63V	0.29€	(1.90F)
47 µF 63V	0.30€	(1.97F)
100 µF 63V	0.35€	(2.30F)
1000 µF 63V	1.91€	(12.53F)

Chimiques radiaux

22 µF 25V	0.08€	(0.52F)
47 µF 25V	0.08€	(0.52F)
100 µF 25V	0.12€	(0.79F)
220 µF 25V	0.20€	(1.31F)
470 µF 25V	0.35€	(2.30F)
1000 µF 25V	0.42€	(2.75F)
2200 µF 25V	0.70€	(4.59F)
4700 µF 25V	1.60€	(10.50F)
10 µF 35/50V	0.10€	(0.66F)
22 µF 35/50V	0.10€	(0.66F)
33 µF 35/50V	0.14€	(0.92F)
47 µF 35/50V	0.20€	(1.31F)
100 µF 35/50V	0.20€	(1.31F)
220 µF 35/50V	0.30€	(1.97F)
470 µF 35/50V	0.50€	(3.28F)
1000µF 35/50V	0.84€	(5.51F)
2200µF 35/50V	1.40€	(9.18F)
4700µF 35/50V	2.60€	(17.05F)
1 µF 63V	0.08€	(0.52F)
2.2 µF 63V	0.08€	(0.52F)
4.7 µF 63V	0.09€	(0.59F)
10 µF 63V	0.10€	(0.66F)
22 µF 63V	0.10€	(0.66F)
47 µF 63V	0.13€	(0.85F)
100 µF 63V	0.20€	(1.31F)
220 µF 63V	0.25€	(1.64F)
470 µF 63V	0.45€	(2.95F)
1000 µF 63V	0.67€	(4.39F)
2200 µF 63V	1.30€	(8.53F)
3300 µF 63V	2.50€	(16.40F)
4700 µF 63V	3.50€	(22.96F)
10000µF 63V	11.50€	(75.44F)

C368 ou équiv.

1 nF 400V	0.20€	(1.31F)
2.2nF 400V	0.20€	(1.31F)
3.3nF 400V	0.20€	(1.31F)
4.7nF 400V	0.20€	(1.31F)
10 nF 400V	0.15€	(0.98F)
15 nF 400V	0.20€	(1.31F)
22 nF 400V	0.20€	(1.31F)
33 nF 400V	0.21€	(1.38F)
47 nF 400V	0.25€	(1.64F)
68 nF 400V	0.30€	(1.97F)
100nF 400V	0.30€	(1.97F)
220nF 400V	0.49€	(3.21F)
330nF 400V	0.58€	(3.80F)
470nF 400V	0.61€	(4.00F)
1 µF 400V	0.90€	(5.90F)

Classe X2

47nF 250V	0.35€	(2.30F)
100nF 250V	0.30€	(1.97F)
220nF 250V	0.59€	(3.87F)
470nF 250V	1.30€	(8.53F)
1µF 250V	1.80€	(11.81F)

MKH Siemens

1 nF 400V	0.20€	(1.31F)
4.7 nF 400V	0.20€	(1.31F)
22 nF 250V	0.20€	(1.31F)
47 nF 250V	0.25€	(1.64F)
100 nF 100V	0.25€	(1.64F)

Tantales

2.2 µF 16V	0.23€	(1.51F)
4.7 µF 16V	0.30€	(1.97F)
10 µF 16V	0.50€	(3.28F)
22 µF 16V	1.07€	(7.02F)
47 µF 16V	2.40€	(15.74F)
1 µF 25V	0.43€	(2.82F)
1.5 µF 25V	0.40€	(2.62F)
2.2 µF 25V	0.40€	(2.62F)
3.3 µF 25V	0.46€	(3.02F)
4.7 µF 25V	0.46€	(3.02F)
10 µF 25V	0.70€	(4.59F)
0.1 µF 35V	0.46€	(3.02F)
0.47µF 35V	0.32€	(2.10F)
1 µF 35V	0.40€	(2.62F)
2.2µF 35V	0.50€	(3.28F)
4.7µF 35V	0.43€	(2.82F)
10 µF 35V	0.69€	(4.53F)

Condens. ajustables

2 à 10pF	0.47€	(3.08F)
2 à 22pF	0.70€	(4.59F)
5 à 50pF	0.90€	(5.90F)

Céramiques monocouches

De 4,7pF à 10nF (Préciser la valeur)

10 de Mêm.VAL.	0.46€	(3.02F)
22nF(Lot de 10)	0.55€	(3.61F)
33nF(Lot de 10)	0.60€	(3.94F)
47nF(Lot de 10)	0.80€	(5.25F)
100nF(L de 10)	1.00€	(6.56F)
4,7pF	0.07€	(0.46F)
15 pF	0.07€	(0.46F)
33 pF	0.07€	(0.46F)
47 pF	0.07€	(0.46F)

Céramiques multicouches

100pF	0.15€	(0.98F)
150pF	0.10€	(0.66F)
1nF	0.10€	(0.66F)
22nF	0.10€	(0.66F)
100nF 2.54	0.12€	(0.79F)
100nF 5.08	0.15€	(0.98F)
220nF	0.23€	(1.51F)

Cond. LCC

Petits jaunes 63V Pas de 5.08
De 1nF à 100nF (Préciser la valeur)

Le Condensateur	0.17€	(1.12F)
150nF 63V	0.20€	(1.31F)
220nF 63V	0.20€	(1.31F)
330nF 63V	0.30€	(1.97F)
470nF 63V	0.25€	(1.64F)
680nF 63V	0.45€	(2.95F)
1 µF 63V	0.47€	(3.08F)

Régulateurs

POSITIFS TO220

7805 1.5A 5V	0.50€	(3.28F)
7806 1.5A 6V	0.50€	(3.28F)
7808 1.5A 8V	0.50€	(3.28F)
7809 1.5A 9V	0.50€	(3.28F)
7812 1.5A 12V	0.50€	(3.28F)
7815 1.5A 15V	0.50€	(3.28F)
7824 1.5A 24V	0.50€	(3.28F)
78M05 0.5A 5V	0.45€	(2.95F)
78T05 3A 5V	2.80€	(18.37F)
78T12 3A 12V	2.80€	(18.37F)

NEGATIFS TO220

7905 1.5A -5V	0.60€	(3.94F)
7912 1.5A -12V	0.60€	(3.94F)
7915 1.5A -15V	0.60€	(3.94F)
7924 1.5A -24V	0.60€	(3.94F)

POSITIFS TO92 0.1A

78L05 5V	0.40€	(2.62F)
78L06 6V	0.40€	(2.62F)
78L08 8V	0.40€	(2.62F)
78L09 9V	0.40€	(2.62F)
78L12 12V	0.40€	(2.62F)
78L15 15V	0.50€	(3.28F)

NEGATIFS TO92 0.1A

79L05 -5V	0.50€	(3.28F)
79L12 -12V	0.50€	(3.28F)
79L15 -15V	0.50€	(3.28F)

VARIABLES

L 200 2A	3.30€	(21.65F)
LM 317T TO220	0.70€	(4.59F)
LM 317LZ TO92	0.55€	(3.61F)
LM 317K TO3	3.28€	(21.52F)
LM 337T TO220	1.19€	(7.81F)

TO 220 FAIBLE D.D.P.

L4940 5V 1.5A	2.00€	(13.12F)
L4940 12V 1.5A	2.00€	(13.12F)
L4960 5-40V	4.50€	(29.52F)

Supports de C.I.

Contacts lyre

6 Br.	0.14€	(0.92F)
8 Br.	0.14€	(0.92F)
14 Br.	0.15€	(0.98F)
16 Br.	0.17€	(1.12F)
18 Br.	0.17€	(1.12F)
20 Br.	0.17€	(1.12F)
24 Br. Etroit	0.29€	(1.90F)
28 Br. Etroit	0.23€	(1.51F)
28 Br. Large	0.23€	(1.51F)
32 Br. Large	0.20€	(1.31F)
40 Br.	0.29€	(1.90F)

Contacts tulipe

8 Br.	0.20€	(1.31F)
14 Br.	0.34€	(2.23F)
16 Br.	0.40€	(2.62F)
18 Br.	0.44€	(2.89F)
20 Br.	0.46€	(3.02F)
28 Br.Etroit	0.69€	(4.53F)
28 Br.Large	0.64€	(4.20F)
40 Br.	0.95€	(6.23F)
68 Br. PLCC	1.00€	(6.56F)
84 Br. PLCC	0.80€	(5.25F)

Barettes sécables

32 Br.Tulipe	0.90€	(5.90F)
32 Br. à wrap.	3.28€	(21.52F)

Supports à force d'insertion nulle

24 broches.	10.98€	(72.02F)
40 broches.	13.42€	(88.03F)

Transistors

2N 1613 TO5	0.69€	(4.53F)
2N 1711 TO5	0.80€	(5.25F)
2N 2219 TO5	0.80€	(5.25F)
2N 2222 TO18	0.70€	(4.59F)
2N 2369A TO18	0.40€	(2.62F)
2N 2905 TO5	0.80€	(5.25F)
2N 2906A TO18	0.70€	(4.59F)
2N 2907A TO18	0.70€	(4.59F)
2N 3055 TO3	1.30€	(8.53F)
2N 3773 TO3	3.81€	(24.99F)
2N 3819 TO92	0.76€	(4.99F)
2N 3904 TO92	0.15€	(0.98F)
2N 3906 TO92	0.20€	(1.31F)
2N 3440 TO5	1.00€	(6.56F)
BC 237B TO92	0.15€	(0.98F)
BC 237C TO92	0.15€	(0.98F)
BC 238B TO92	0.15€	(0.98F)
BC 238C TO92	0.15€	(0.98F)
BC 307B TO92	0.15€	(0.98F)
BC 309B TO92	0.15€	(0.98F)
BC 327B TO92	0.15€	(0.98F)
BC 337B TO92	0.15€	(0.98F)
BC 368 TO92	0.30€	(1.97F)
BC 369 TO92	0.40€	(2.62F)
BC 516 TO92	0.34€	(2.23F)
BC 517 TO92	0.30€	(1.97F)
BC 546B TO92	0.15€	(0.98F)
BC 547B TO92	0.15€	(0.98F)
BC 547C TO92	0.15€	(0.98F)
BC 548B TO92	0.15€	(0.98F)
BC 549C TO92	0.15€	(0.98F)
BC 550C TO92	0.15€	(0.98F)
BC 556B TO92	0.15€	(0.98F)
BC 557B TO92	0.15€	(0.98F)
BC 557C TO92	0.15€	(0.98F)
BC 558B TO92	0.15€	(0.98F)
BC 559C TO92	0.15€	(0.98F)
BC 560C TO92	0.15€	(0.98F)
BC 847B CMS	0.10€	(0.66F)
BD 135 TO126	0.40€	(2.62F)
BD 136 TO126	0.40€	(2.62F)
BD 139 TO126	0.35€	(2.30F)
BD 140 TO126	0.35€	(2.30F)
BD 237 TO126	0.56€	(3.67F)
BD 238 TO126	0.56€	(3.67F)
BD 239B TO220	0.69€	(4.53F)
BD 240 TO220	0.73€	(4.79F)
BD 242C TO220	0.61€	(4.00F)
BD 245C TOP3	1.75€	(11.48F)
BD 246C TOP3	1.75€	(11.48F)
BD 675 TO126	0.61€	(4.00F)
BD 677 TO126	0.79€	(5.18F)
BD 678 TO126	0.81€	(5.31F)
BD 679A TO126	0.80€	(5.25F)
BD 680 TO126	0.64€	(4.20F)
BD 711 TO220	0.76€	(4.99F)
BD 712 TO220	1.04€	(6.82F)
BDW 93C	1.04€	(6.82F)
BDW 94C	1.19€	(7.81F)
BDX 53C TO220	0.90€	(5.90F)
BF 199 TO92	0.23€	(1.51F)
BF 245 TO92	0.25€	(1.64F)
BF 245A TO92	0.52€	(3.41F)
BF 245B TO92	0.52€	(3.41F)
BF 245C TO92	0.58€	(3.80F)
BF 256C TO92	0.84€	(5.51F)
BF 423 TO92	0.30€	(1.97F)
BF 451 TO92	0.38€	(2.49F)
BF 494 TO92	0.21€	(1.38F)
BFR 91A SAT37	0.70€	(4.59F)
BS 170 TO92	0.30€	(1.97F)
BS 250 TO92	0.40€	(2.62F)
BSX20 TO18	0.38€	(2.49F)
BU 208A TO3	2.53€	(16.60F)
BU 208D TO3	2.97€	(19.48F)
BU 508A TOP3	3.20€	(20.99F)
BU 508D TOP3	2.74€	(17.97F)
BU 508AF	2.50€	(16.40F)
BUK 455-60A	2.29€	(15.02F)
BUT 11AF	1.23€	(8.07F)
BUT 18AF	1.75€	(11.48F)
BUZ 10 TO220	1.22€	(8.00F)
BUZ 11 TO220	1.20€	(7.87F)
IRF 530 TO220	1.40€	(9.18F)
IRF 540 TO220	2.13€	(13.97F)
IRF 840 TO220	1.90€	(12.46F)
IRFD 9110 cms	2.29€	(15.02F)
IRF 9530	1.90€	(12.46F)
IRF 9540	2.67€	(17.51F)
IRFZ44N	1.75€	(11.48F)
MJ 15024 TO3	4.42€	(28.99F)
MJ 15025 TO3	4.73€	(31.03F)
MPSA42 TO92	0.15€	(0.98F)
MPSA92 TO92	0.20€	(1.31F)
TIP 29C TO220	0.84€	(5.51F)
TIP 30C TO220	0.76€	(4.99F)
TIP 31C TO220	0.73€	(4.79F)
TIP 32C TO220	0.73€	(4.79F)
TIP 35C TOP3	2.21€	(14.50F)
TIP 36C TOP3	2.44€	(16.01F)
TIP 41C TO220	0.76€	(4.99F)
TIP 42C TO220	0.73€	(4.79F)
TIP 121 TO220	0.90€	(5.90F)
TIP 126 TO220	0.84€	(5.51F)
TIP 127 TO220	0.79€	(5.18F)
TIP 142 TOP3	1.98€	(12.99F)
TIP 147 TOP3	2.06€	(13.51F)
TIP 2955 TOP3	1.37€	(8.99F)
TIP 3055 TOP3	1.40€	(9.18F)

Cartes à puces.

(Cartes vendues vierges de tout programmes.)

N° 0793	"Wafer"(16F84+24LC16) ...	11.00€
N° 0789	"Silvercard2" (16F877+24LC64"	22.00€
N° 0789	"Funcard" (AT90S8515+24LC64)	25.00€

x5, x10, x25, 50&+ prix spéciaux

Epoxy prés. 100X160 8/10 ..	4.60€	(30.17F)
Epoxy prés. 200x300 8/10 .	11.00€	(72.16F)

Eeproms séries

24LC16B	1.50€	(9.84F)
24LC32A/P	2.80€	(18.37F)
24C64	3.00€	(19.68F)
24LC65/P	4.50€	(29.52F)

Microcontroleurs

AT90S2313-10PI	10.30€	(67.56F)
AT90S8515	14.50€	(95.11F)
PIC12C508A	2.30€	(15.09F)
PIC12C509A	3.60€	(23.61F)
PIC16C54 RC/P	4.73€	(31.03F)
PIC16C56 XT/P	8.00€	(52.48F)
PIC16C57 XT/P	9.00€	(59.04F)
PIC16C622A-04/P	5.00€	(32.80F)
PIC17C42A-16/P	16.00€	(104.95F)
PIC16C54C/JW	17.23€	(113.02F)
PIC16C71/JW	24.62€	(161.50F)
PIC16C74A/JW	31.33€	(205.51F)
PIC16F84 04/P	5.00€	(32.80F)
PIC16F84 20/P	9.30€	(61.00F)
PIC16F628A 04/P	7.00€	(45.92F)
PIC16F628A 20/P	7.00€	(45.92F)
PIC16F876-04/SP	11.40€	(74.78F)

x5, x10, x25, x50....Tél

Les dernières nouveautés sur http://www.arquie.fr/

ST62E20C	32.20€	(211.22F)
ST62E25C	33.00€	(217.47F)
ST62E30BF1	43.50€	(285.34F)
ST62T20C6	9.50€	(62.32F)
ST62T25C6	11.60€	(76.09F)
ST62T30B6	12.40€	(81.34F)

Modules "AUREL"

TX-FM Audio émet.	16.30€	(106.92F)
RX-FM Aud. récep.	32.80€	(215.15F)
TX433SAWS-Z émet.	10.40€	(68.22F)
RX290A-433 récep.	10.50€	(68.88F)
MAV-VHF224 Vidéo.	30.00€	(196.79F)
MCA ampli 224 Vidéo.	16.70€	(109.54F)
MAV-UHF479	33.70€	(221.06F)
MCA- Ampli UHF479	15.80€	(103.64F)
US40-A Ultrasons	10.00€	(65.60F)

Modules "TELECONTOLLI"

Modules d'émission /réception en 433.92 MHz

Emetteurs AM miniatures 433.92 MHz
N° 19348 **RT2-433** (Ant. integ.) 8.70€ 57.07F
N° 19425 **RT6-433** (Ant. ext.) 8.80€ 57.72 F

Récepteurs AM 433.92 MHz
RR3-433 (Super réaction) ..... 6.86€ 45.00F
RRS3-433 (Super hétéro.) ... 20.58€ 135.00F

Modules PICBASIC PICBASCIC-3B et PICBASIC-3H.

Modules programmables en BASIC ÉVOLUÉ présentant un excellent rapport qualité/prix/performances. Documentation très complète en français livrée avec les kits. Architecture "pseudo-multi-tâche". Mise au point avec mode pas-pas, points d'arrêt et visualisation de toutes les variables sur l'écran du PC. Simples d'emploi. Outil de travail complet.

PB-3B en DIL 28b étroit. **28.20€** *(184.98 F)*
Flash: 4K
Ram 96 octets
EEprom 96 octets
35000 codes/sec
Ports E/S: 18 dont 5 CAN 10bits

PB-3H en DIL 40b . **44.21€** *(290.00 F)*
Flash: 4K
Ram 96 octets
EEprom 96 octets
35000 codes/sec
Ports E/S: 29 dont 5 CAN 10bits



PACKS DE DÉVELOPPEMENT PICBASIC

Chaque KIT comprend: • 1 module «PICBASIC-3B (ou 3H)» • 1 câble de raccordement pour programmer le module PICBASIC via le port imprimante. • 1 CD-ROM comprenant le logiciel «PICBASIC-LAB». • 1 manuel d'utilisation **en Français**

PB-3B KIT: 48.02€ *(314.99F)*
PB-3H KIT: 64.79€ *(424.99 F)*

PLATINE DE DÉVELOPPEMENT POUR PB-3B OU PB-3H.

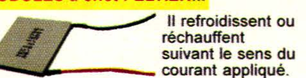
Platine précablée comprenant: régulation 5V, interface RS232, 8 boutons poussoirs, 8 leds, un buzzer, 1 plaque à 192 contacts, connecteur d'afficheur, potentiomètre. (Livré sans PICBASIC)

PNP Board3: 86.74€ *(568.98 F)*

PnP-blue... Réalisez les circuits imprimés à partir de photocopies ou impressions laser sur PnP-blue et un fer à repasser.

Le lot de 5 Feuilles.. 20.00€ (131.19 F)

MODULES à effet PELTIER...



Il refroidissent ou réchauffent suivant le sens du courant appliqué.

Réf 5253 Dim 29.7x29.7x3.3mm **3A** 15.4 V
T° max: 65° P: 30W.........**19.00€**....(124.63 F)

Réf 5256 Dim 40.2x40.2x4mm **6A** 15.4 V
T° max: 67° P: 60W.........**21.80€**...(143.00 F)

CAR-04

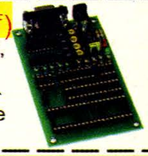
Lecteur/programmateur/copieur de cartes à puces

Le CAR-04 est un lecteur/programmateur/copieur de cartes à puces compatible avec les modes de programmations Phoenix, Smartmouse, I2Cbus, AVR/SPIprog et PIC/JDMprog permettant entre autre de lire et programmer les WaferCard (PIC16C84, PIC16F84), les GoldCard (PIC16F84+24LC16B), les SilverCard (PIC16F876+24LC64), les JupiterCard (AT90S2343+24C16), les FunCard (AT90S8515+24C64), les cartes EEproms à Bus I2C (24Cxx, D2000), les cartes SIM de téléphone portable ainsi que la mémoire de différents types de cartes asynchrone à microprocesseurs. La fréquence de fonctionnement de l'oscillateur peut être réglée sur 3,579MHz ou 6,000MHz. Le CAR-04 se connecte sur le port série de tout compatible PC (cordon fourni). Il est équipé de protections contre les inversions de polarités et les courts circuits. Il possède en standard un connecteur de carte à puce aux normes ISO7816 ainsi qu'un connecteur micro-SIM et fonctionne sous Windows95/98/NT/2000/ME/XP. Livré avec un cordon port série, logiciels de programmation sur disquette 3 ½, un mode d'emploi en français. Nécessite un bloc d'alimentation externe de 12V/15V.

CAR-04 : 95.00€ *(623.16F)*

PIC -01F. MINI PROGRAMMATEUR DE PIC et EEproms : 59.46€ (390.00 F)

Le PIC-01F permet la programmation des microcontrôleurs PIC de chez Microchip, (familles PIC12Cxxx, PIC12CExxx, PIC16Cxxx et PIC16Fxxx), ainsi que les EEproms Séries, (famille 24Cxx). Il supporte les composants en boîtiers DIP 8, 18, 28 et 40 broches permettant la programmation de plus de 60 références différentes. Il est équipé d'une véritable interface RS232 permettant la connexion sur le port série de tout compatible PC. Il fonctionne avec un logiciel sous Windows 95/98/NT/2000/ME.



CONDITIONS DE VENTE: PAR CORRESPONDANCE UNIQUEMENT. Nos prix sont en FF, T T C (T.V.A 19.6% comprise)
- ENVOIS EN COLISSIMO SUIVI SOUS 24 HEURES DU MATERIEL DISPONIBLE.
- **FRAIS DE PORT ET D'EMBALLAGE** (France): **6.56€** (43.00 F) (Assurance comprise) - PORT GRATUIT AU DESSUS DE **137.20€** (900 F)
- PAIEMENT A LA COMMANDE PAR CHEQUE, MANDAT OU CB.
(**CARTE BANCAIRE :** Commande mini: 30€ (196.79 F). DONNER LE NUMERO, LA DATE DE VALIDITE, UN NUMERO DE TELEPHONE ET SIGNER)
- CONTRE REMBOURSEMENT: (Taxe de C.R. en plus: (5.60€ -36.73F) JOINDRE UN ACOMPTE MINIMUM DE 22.00€.
- Nous acceptons les bons de commande de l'administration . - **DETAXE A L'EXPORTATION.** Prix sujet à modifications en fonction des conditions d'approvisionnement.

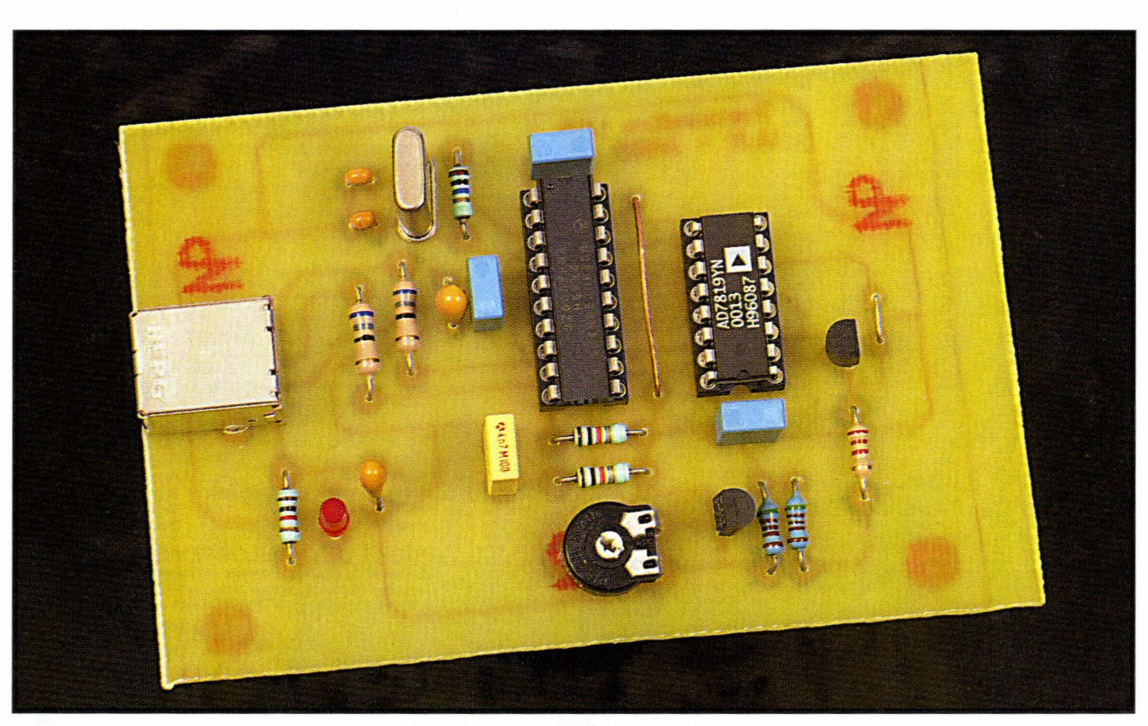
CONGES ANNUELS DU 27/07/02 au 28/08/2002

BON pour CATALOGUE FRANCE: GRATUIT 3.00€(20 FF) pour: DOM, TOM,UE, et autres pays

Nom:.. Prénom:..
Adresse:..
....
Code Postal:........................ Ville:........................



Application :
Thermomètre USB



Le dernier article de cette série sur l'USB vous propose une application pratique en la réalisation d'un thermomètre. Il ne s'agit pas, bien sûr, d'une énième réédition du Thermomètre USB de Cypress, mais d'une réalisation originale basée sur le 68HC908 que l'on a évoqué tout au long de ces pages.

Le schéma de principe

Le lecteur attentif aura déjà repéré schéma est la réplique de celui de la carte d'expérimentation USB. Il ne reste plus alors qu'à connecter sur les 8 lignes du port A, les 8 lignes de sortie d'un convertisseur analogique/numérique 8 bits. La conversion et la lecture de ce CAN sont commandées par les lignes PE1 et PC0 du 68HC908. Les lignes du microcontrôleur ne supportant pas plus de 3,3V, nous avons choisi un convertisseur pouvant s'alimenter avec cette tension : il s'agit du AD7819. Le 3,3V est fourni par le 68HC908 (ligne Vr). Le capteur de température est un classique LM35. Sa sortie attaque la ligne Vin du convertisseur. La tension de référence est fournie par un LM336-2,5V (attention, il y a des modèles 5V). Cette tension est divisée par le diviseur R_5-R_6. Le potentiomètre P_1 permet d'ajuster la valeur de Vref à 1,28V.

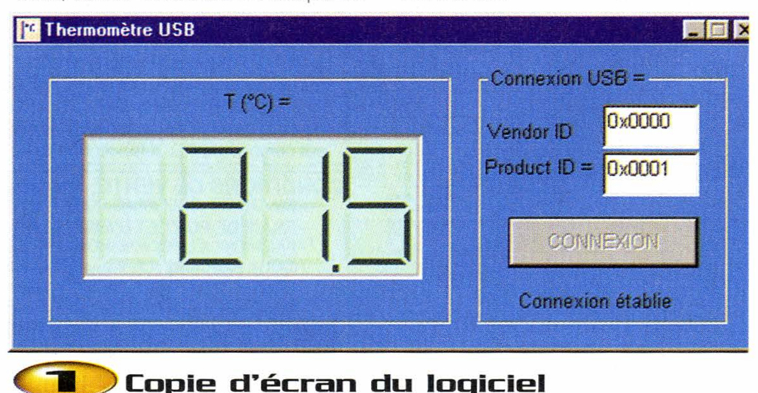
Le LM35 délivrant une tension de 10mV/°C, on obtient, à la fin de la conversion, un résultat de 1 bit pour 0,5°C.

Notre thermomètre affichera donc des valeurs de température par pas de 0,5°C.

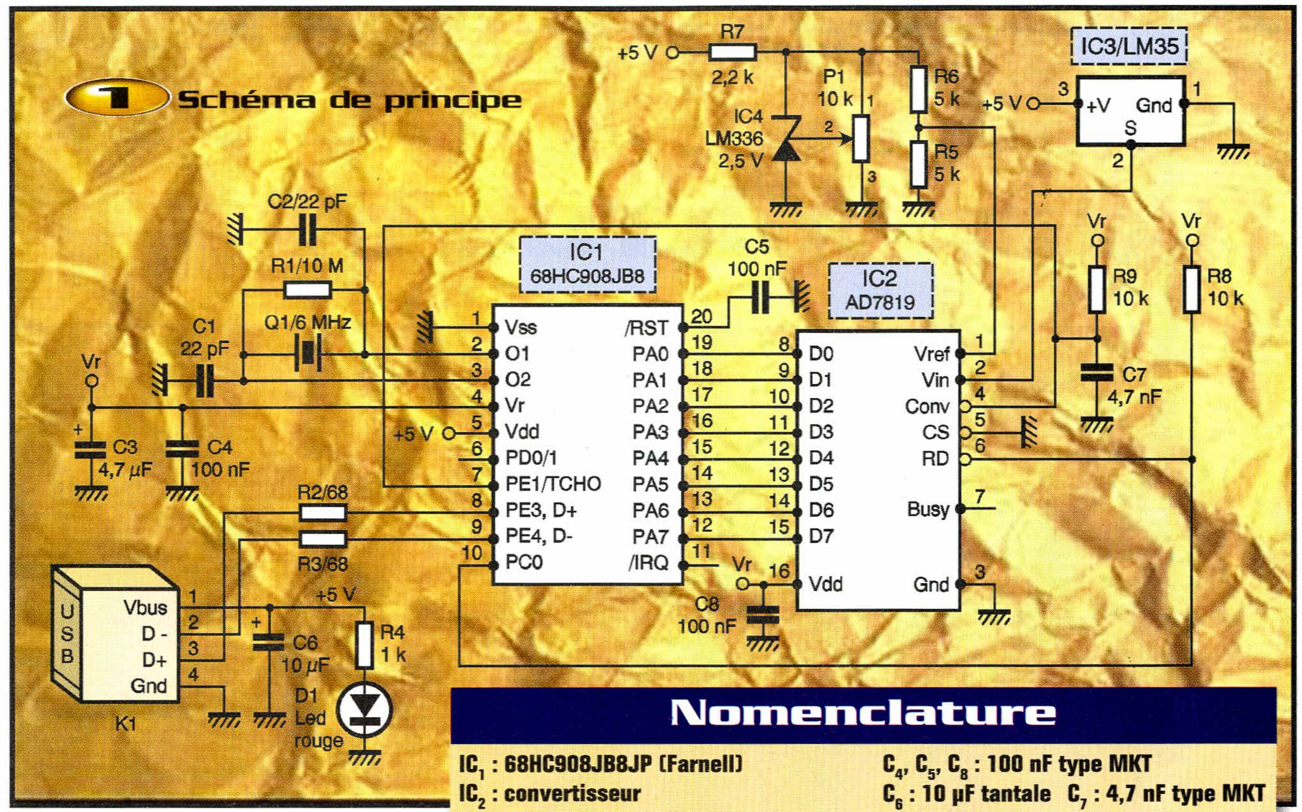
Réalisation

Elle ne présente pas plus de difficultés que pour les autres montages. De nouveau, faire attention (mais c'est classique !) aux sens d'implantation des différents composants. Éviter de confondre le LM35 et le LM336-2,5V. Souder également les deux picots de fixation du connecteur USB (voir la remarque dans le montage Carte d'expérimentation USB). De nouveau, vérifier l'absence de coupures ou de pontage de soudure maladroit.

Lancer le "Setup.exe" du répertoire ThermUSB. Fermer tous les programmes à la fin de l'installation. Le fichier à programmer dans le 68HC908JB8, ThermUSB.S19, est dans le répertoire créé à l'installation. Suivre la procédure décrite dans l'article "Carte d'expérimentation USB". On a gardé le même VID (0x0000) mais on a changé le PID (0x0001). On pourra alors faire fonctionner simultanément, sur le même PC, la carte d'expérimentation et le thermomètre. Après le lancement de ThermUSB.exe, cliquer sur le bouton Connexion.



1 Copie d'écran du logiciel



Nomenclature

IC1 : 68HC908JB8JP (Farnell)
IC2 : convertisseur analogique-numérique AD7819YN
IC3 : LM35
IC4 : LM336-2,5V
(référence 2,5V à respecter)
Q1 : quartz 6 MHz
D1 : LED rouge 3 mm
C1, C2 : 22 pF céramique
C3 : 4,7 µF tantale
C4, C5, C8 : 100 nF type MKT
C6 : 10 µF tantale
C7 : 4,7 nF type MKT
R1 : 10 MΩ
R2, R3 : 68 Ω
R4, R7 : 1 kΩ
R5, R6 : 5 kΩ 1%
R8, R9 : 10 kΩ
P1 ajustable horizontal : 10 kΩ
K1 : embase USB type B pour circuit imprimé
Prévoir les supports de circuits intégrés et un câble USB A/B

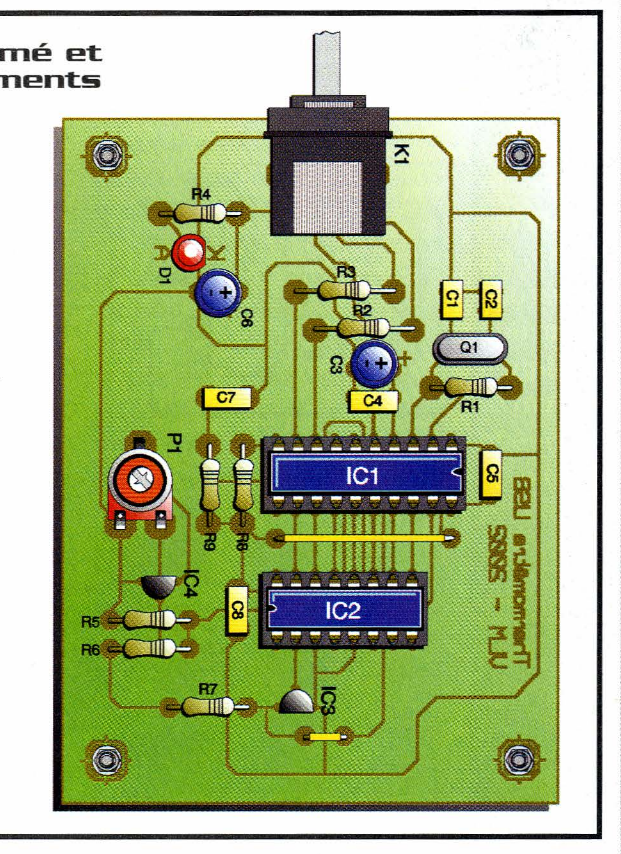
Une fois la connexion établie, le programme réalise une mesure de température à chaque seconde (inutile de faire des mesures trop souvent, la température est une grandeur qui ne varie pas très vite!).

Bonne réalisation

V. LE MIEUX

3 4 Tracé du circuit imprimé et Implantation des éléments

Thermomètre USB
VLM - 2002



Des entrées/sorties déportées par "MicroLAN"



Des modules d'entrée/sortie en nombre quasiment illimité, répartis tout le long d'une simple paire torsadée longue de quelques dizaines de mètres ou davantage, c'est ce que permet, entre autres choses, le concept "MicroLAN". Avec, en prime, une sécurisation par des identités uniques de 64 bits, cette technologie basée sur le protocole "1-Wire" de DALLAS Semiconductor se prête à une grande variété d'applications allant de la domotique aux systèmes d'alarme, en passant par l'acquisition de données.

Un réseau local "MONOFIL"

Le terme de "LAN" (Local Area Network) désigne généralement des réseaux reliant localement un certain nombre de postes de travail informatique. Chacun de ceux-ci est alors identifié par une "adresse" individuelle utilisée par le réseau pour router vers le bon destinataire les données qu'il véhicule.

Dans un "MicroLAN", le réseau ne réunit plus des ordinateurs, mais des composants électroniques dotés d'un identifiant unique, cela sous le contrôle d'un "maître" qui peut aussi bien être un PC qu'un simple microcontrôleur. Il s'agit là du stade ultime de l'évolution du bus "1-Wire" imaginé par DALLAS Semiconductor, il y a déjà de nombreuses années, pour communiquer avec d'étonnants composants dotés en tout et pour tout de deux connexions. Abstraction faite de la masse, un seul fil cumule en effet les fonctions d'alimentation et d'entrée/sortie de données.

Dans le sillage de la regrettée "EconoRAM" de 256 bits (DS2222) et du "numéro de série" DS2400 (remplacé depuis par le DS2401), de nombreux composants "1-Wire" ont progressivement été introduits, dont les fameux "I-Buttons", basés sur le même principe. Parallèlement, les spécifications du protocole de communication se sont enrichies et se prêtent maintenant au développement d'applications ambitieuses réunissant un très grand nombre de composants sur un bus "longue distance" pouvant même être doté de multiples ramifications.

Compte tenu de la relative complexité de la mise en œuvre de la partie "bas niveau" du protocole, des composants d'interface sont disponibles auprès de DALLAS (désormais réuni avec MAXIM).

Le DS2480B assure la conversion entre les protocoles RS232 et "1-Wire", tandis que le DS2490 se charge de la conversion USB vers "1-Wire", préservant ainsi totalement l'avenir !

Rien n'interdit cependant, à partir d'un simple port série de PC, de se rabattre sur des composants plus communs, quitte à reporter les difficultés sur le logiciel, en l'occurrence sur une DLL facile à appeler depuis un programme applicatif.

Cette façon de procéder a largement fait ses preuves dans les configurations les plus simples, mais atteindra vite ses limites avec les bus de grande longueur ou devant fonctionner en régime accéléré ("Overdrive").

Basé sur un simple 4007, le schéma de la **figure 1** s'efforce de se passer de toute alimentation séparée, "empruntant" au port RS232 le peu d'énergie dont il a besoin. Si cela ne suffisait pas (par exemple avec certains PC portables), il suffirait de supprimer la diode et de brancher une pile 9V ou une source d'alimentation équivalente. Une autre solution consisterait à omettre le régulateur 5V et à alimenter le 4007 directement par un +5V externe. Il conviendrait alors de remplacer le condensateur de 100 µF "aval" par un 0,1 µF, tout comme si l'on tentait d'utiliser un 78L05 au lieu du LM2931Z5, sensiblement moins gourmand et donc chaudement recommandé.

Un autre degré de liberté se situe au niveau de la résistance de 4,7 kΩ qui pourra être réduite jusque vers 1,5 ou 1,8 kΩ en cas de bus particulièrement long (100m et même plus), avec toutefois une incidence sur la consommation.

La réalisation pratique de ce qui sera le "maître" du MicroLAN nécessite un circuit imprimé gravé selon le tracé de la **figure 2**. En plus de quelques composants très courants, le plan de la **figure 3** montre comment installer l'embase DB9 femelle destinée à rejoindre un port série du PC et le bornier auquel sera raccordée la paire torsadée constituant le bus.

Un module d'entrée/sortie tout ou rien

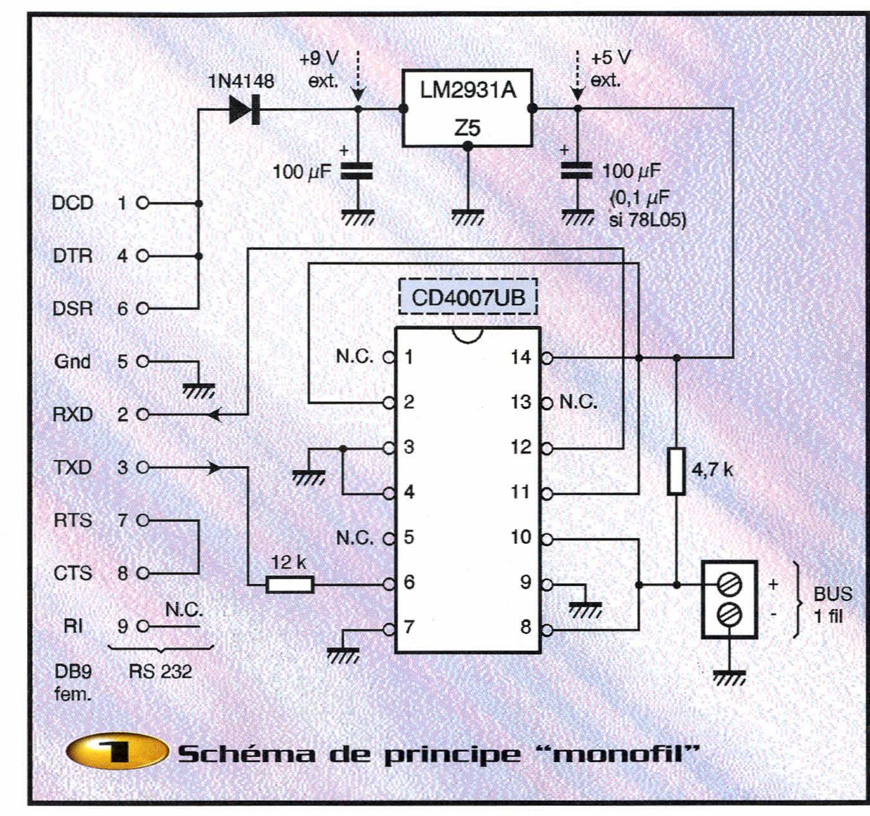
Présenté dans un simple boîtier de transistor (TO92), le composant DS2405 est muni de trois connexions : la masse, la ligne "chaude" du bus 1-Wire et une broche d'entrée/sortie comparable à celle d'un microcontrôleur. Rejoignant un transistor "drain ouvert" et un tampon d'entrée, cette broche est accessible depuis le "maître" au travers de commandes transmises par le bus.

L'énergie nécessaire au fonctionnement interne du DS2405 est fournie par le bus, à travers la résistance de 4,7 kΩ du "maître", et ne saurait donc suffire pour commander une charge telle qu'un relais ou même une simple LED.

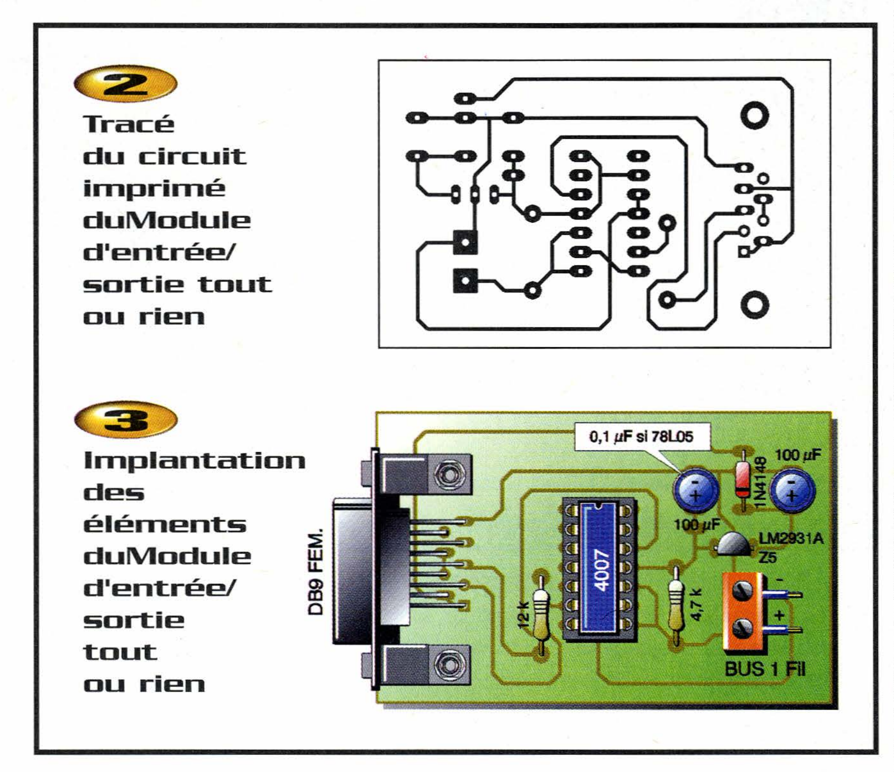
Notre schéma de la **figure 4** est donc prévu pour profiter d'une alimentation localement disponible : pile ou alimentation 9V ou troisième fil ajouté au bus si l'on préfère opérer à partir d'une alimentation centralisée. En l'absence de cette alimentation "de puissance", le DS2405 demeure néanmoins parfaitement capable de répondre à toute commande valide provenant du bus, confirmant ainsi sa présence à son "maître".

En principe, ce module est avant tout destiné à être utilisé en mode "sortie", mais avec une fonction d'accusé de réception. La commande correspondante est ainsi prévue pour faire basculer l'état de la sortie (borne S) avec possibilité de vérifier, dans la foulée, si ce changement d'état a bien eu lieu. Cela, naturellement, à condition que la borne E (entrée) soit "en l'air". Si celle-ci était mise à la masse par un contact extérieur, les commandes de basculement n'atteindraient plus la sortie, ce qui pourrait être détecté à distance par le "maître". Sous réserve, donc, de ne pas chercher à exploiter la conduction du transistor, le module peut fort bien être utilisé en mode "entrée". A la limite, il serait même possible de combiner des fonctions d'entrée et de sortie sur un seul module, mais seulement dans certaines situations bien particulières et sous réserve d'appliquer une logique sans faille!

La réalisation pratique du module est prévue sur un circuit imprimé de petite taille, dont la figure 5 fournit le tracé. Le plan de câblage de la figure 6 montre que toutes les connexions sont ramenées sur un bornier à six circuits, facilitant ainsi au maximum l'intégration du module dans n'importe quel équipement existant.

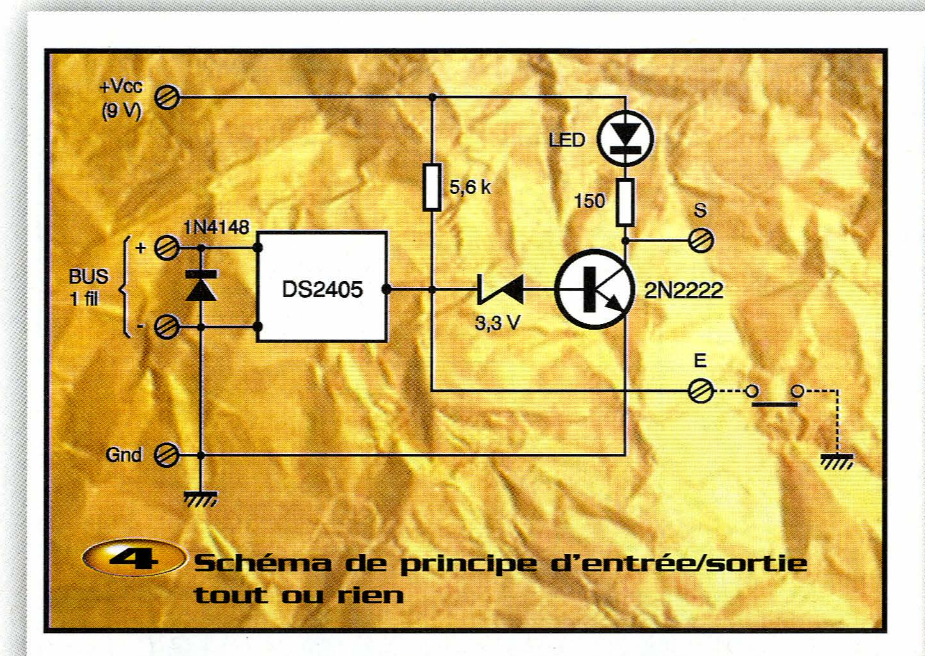


1 Schéma de principe "monofil"

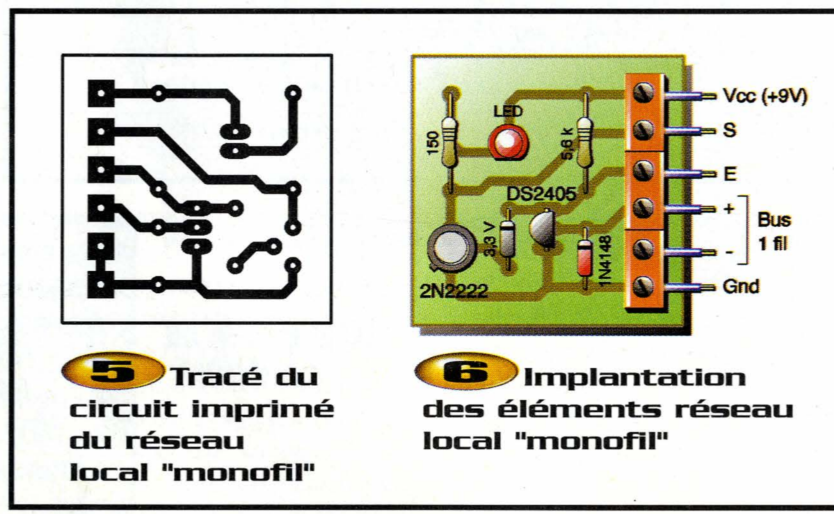


2 Tracé du circuit imprimé duModule d'entrée/sortie tout ou rien

3 Implantation des éléments duModule d'entrée/sortie tout ou rien



4 Schéma de principe d'entrée/sortie tout ou rien



5 Tracé du circuit imprimé du réseau local "monofil"

6 Implantation des éléments réseau local "monofil"

Nomenclature

Réseau local "monofil"

- 1 CD 4007 UB
- 1 LM2931AZ5 (resp. 78L05)
- 1 diode 1N4148
- 1 condensateur 100 µF/10V radial
- 1 condensateur 100 µF/10V radial (resp. 0,1 µF)
- 1 résistance 12 kΩ (marron, rouge, orange)
- 1 résistance 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge)
- 1 embase DB9 femelle coudée pour circuit imprimé
- 1 bornier 2 circuits 5,08mm

Module d'entrée/sortie tout ou rien

- 1 DS2405 TO-92 (FARNELL)
- 1 transistor 2N2222
- 1 diode 1N4148
- 1 zéner 3,3V/0,25W
- 1 LED rouge
- 1 résistance 5,6 kΩ (vert, bleu, rouge)
- 1 résistance 150 Ω (marron, vert, marron)
- 1 bornier 6 circuits 5,08mm

Le logiciel

Le module d'entrée/sortie étant relié au module maître par une paire torsadée de quelques mètres (respecter la polarité !), il s'agit maintenant d'organiser les communications entre les deux.

Le logiciel destiné au module maître se nomme DALLAS.DLL, fourni en deux versions permettant d'utiliser respectivement, soit COM1:, soit COM2:. Compatible Windows 95/98 ou supérieur, il n'est pas prévu pour les systèmes d'exploitation de type NT qui n'autorisent pas l'accès direct aux ports d'entrée-sortie.

Le programme propre au DS2405 s'appelle, fort logiquement, DS2405.EXE et doit résider dans le même répertoire que DALLAS.DLL. Écrit en Delphi 3, son code source demeure fort simple, puisqu'il utilise les services de DALLAS.DLL pour tout ce qui concerne la (délicate) gestion du protocole 1-Wire. Il pourra donc très facilement servir de point de départ pour le développement de telle ou telle application plus spécifique.

Il est essentiel de bien comprendre que tout DS2405 possède, comme n'importe quel autre composant "1-Wire", un identifiant unique de 64 bits (soit 8 octets, y compris une clef de contrôle permettant de vérifier l'intégrité des transmissions). Ce "mot de passe" doit être fourni par le "maître" du MicroLAN lorsqu'il souhaite envoyer une commande, laquelle sera ainsi ignorée par les autres composants 1-Wire éventuellement présents sur le bus. Un mode opératoire spécifique permet de lire cet identifiant ou, même, de dresser automatiquement la liste des identifiants de tous les composants présents, à un instant donné, sur le bus.

En ce qui nous concerne, le bouton "Identifiant" ne doit être utilisé qu'en présence d'un seul et unique composant 1-Wire, DS2405 ou autre (par exemple un simple "numéro de série" DS2401).

On notera alors (ou on copiera dans le "presse-papiers" de Windows) le mot hexadécimal qui s'affiche, surtout si l'on prévoit d'avoir à adresser, plus tard, différents modules branchés sur le même bus. Au lieu d'appuyer sur le bouton "Identifiant", on tapera (ou "collera") alors tout simplement l'identité hexadécimale du composant avec lequel on souhaite communiquer avant d'appuyer, autant de fois qu'on le souhaitera, sur les boutons "Bascule" puis "Lecture". En présence d'un unique module, il suffit naturellement d'appuyer une seule fois sur "Identifiant", puis à volonté sur "Bascule" et "Lecture" : l'identité ainsi lue sera automatiquement utilisée par les commandes suivantes. Appuyer sur "Identifiant" en présence de plusieurs composants 1-Wire afficherait seulement le résultat d'un "OU câblé" entre les identifiants des différents composants, puisque leurs sorties "drain ouvert" se retrouvent en parallèle.

Dallas suggère une procédure systématique permettant de déterminer les identifiants de chaque composant, en enchaînant un certain nombre de commandes judicieusement choisies. Quand c'est possible, il est toutefois encore plus simple de "faire connaissance" individuellement avec chaque composant ! Notons bien que rien n'interdit de lancer simultanément plusieurs "instances" de DS2405.EXE, chacune d'entre elles (voir recopie d'écran) commandant alors un et un seul composant présent sur le MicroLAN.

Les plus curieux de nos lecteurs pourront avantageusement examiner le code source UNFIL.PAS, afin de bien comprendre les mécanismes de conversion de et vers la forme hexadécimale, disponibles sous Delphi. Ils découvriront au passage l'enchaînement des opérations élémentaires suivantes :

- RESET du bus 1-Wire (simple appel de la fonction TouchReset1 de DALLAS.DLL);
- Lecture de l'identifiant d'un unique composant présent sur le bus (émission du code opératoire 33h, puis de huit octets FFh que le composant "surchargera" avec les huit octets de son identifiant);
- Adressage d'un composant par son identifiant (émission du code opératoire 55h, puis des huit octets de l'identifiant). Dans le cas particulier du DS2405, cette opération fait aussi basculer l'état de la sortie du composant ayant reconnu l'identifiant;
- Lecture de l'état de la sortie du DS2405 venant juste de basculer (émission d'un octet FFh qui sera retourné inchangé si la LED est allumée ou transformé en 00h si la LED est éteinte).

La fonction TouchByte1 de DALLAS.DLL permet, tout à la fois, d'envoyer un octet et de récupérer le résultat de son éventuelle transformation par le composant auquel il était destiné. En effet, le principe de fonctionnement du bus 1-Wire repose entièrement sur la fonction logique "OU câblé". Normalement rappelé à l'état haut par la résistance de 4,7 kΩ du "maître", le bus peut être forcé à l'état bas soit par le maître, soit par n'importe quel composant présent sur le "MicroLAN".

En mode "émission", le maître court-circuite brièvement le bus lorsqu'il veut transmettre un zéro.

En mode "réception", il transmet uniquement des bits à 1 (c'est-à-dire des octets FFh) sur lesquels le composant interrogé va se synchroniser, court-circuitant le bus à chaque fois qu'il voudra transformer en 0 un 1 reçu du maître.

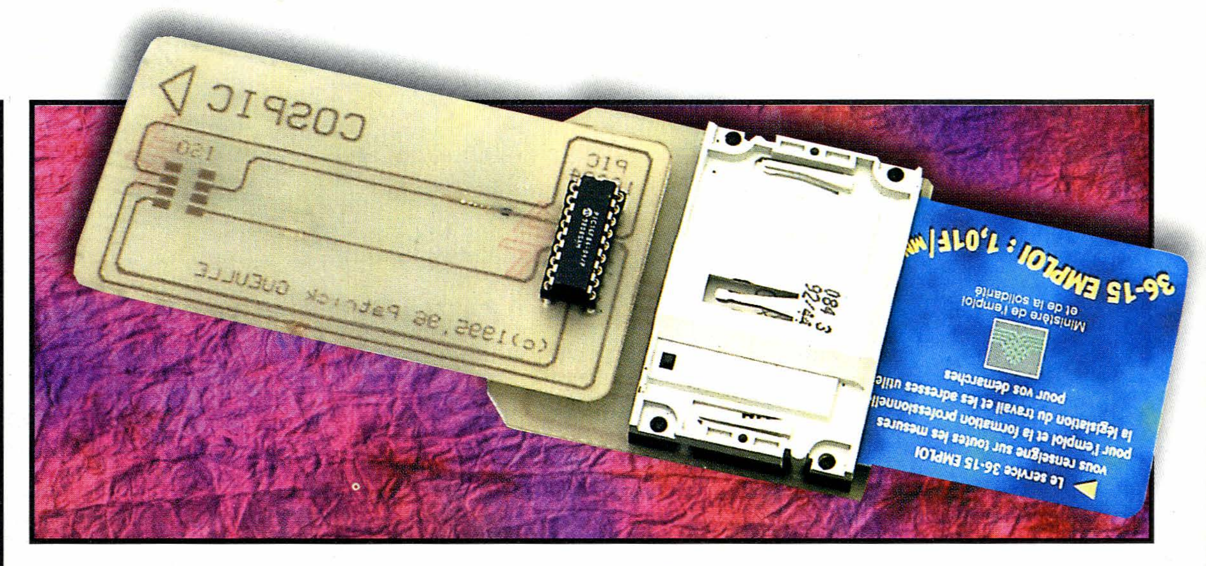
Si ce protocole de communication s'accommode parfaitement d'un seul fil, il exige en revanche une stricte discipline pour éviter tout conflit. A cette condition, des dizaines ou même des centaines de composants 1-Wire peuvent coexister sur le MicroLAN : entrées/sorties, capteurs de température, convertisseurs analogique/digital, mémoires non volatiles, chronomètres, potentiomètres électroniques, etc.

Nous aurons donc très certainement l'occasion de présenter bientôt d'autres modules pour étendre (à l'infini ?) le domaine d'application de notre MicroLAN !

P. G

Un adaptateur PC/SC pour télécartes

Lire et écrire dans les cartes à puce synchrones et, en particulier, dans les télécartes nécessite en principe un lecteur spécifiquement conçu à cet effet. Avant tout destinés aux cartes à puce asynchrones (bancaires, SIM, etc.), les lecteurs pour PC que l'on trouve dans le commerce ne sont généralement d'aucun secours pour cet usage très particulier. La vocation du présent adaptateur est de "déguiser" une télécarte T1G ou T2G en carte asynchrone, assurant ainsi sa compatibilité avec les lecteurs PC/SC des PC fonctionnant sous Windows.



Les temps changent...

La télécarte française a été la première application d'envergure de la carte à puce synchrone, pour laquelle un composant électronique spécifique (ET 1001) avait été mis au point dès 1983. À cette époque, les ordinateurs "familiaux" étaient largement plus populaires que les PC et c'est tout naturellement avec un AMSTRAD CPC que l'auteur de ces lignes s'est attaqué, bien avant tout le monde, à l'exploration de ces "puces" alors entourées d'un épais mystère. Quasiment tous les schémas de lecteurs de télécartes, actuellement en circulation, dérivent plus ou moins directement de ces travaux, transposés entre-temps au port parallèle "Centronics" du PC et au langage GWBasic.

Au fil des années, l'auteur a développé d'innombrables variantes aussi bien matérielles (pour port série, autonomes...) que logicielles (en Turbo-Pascal, Basic compilé, Forth, assembleur, Delphi, etc.). Mais les temps changent et l'architecture des PC évolue : l'USB est en passe de détrôner les bons vieux ports série et parallèle auxquels les versions les plus récentes de Windows s'attachent de toute façon à compliquer l'accès par logiciel.

Parallèlement, le lecteur PC/SC devrait bientôt être aussi courant que la souris, le support de la carte à puce faisant alors partie intégrante de Windows. Pourtant, les lecteurs PC/SC ne supportent d'origine que les cartes asynchrones, les cartes I2C et quelques cartes synchrones à protocoles "2 fils" et "3 fils". Avec leur protocole franco-français, les télécartes T1G ou même T2G demeurent complètement à l'écart du "phénomène PC/SC", mais c'est peut-être voulu... Qu'à cela ne tienne, voici comment résoudre le problème !

Un PIC 16F84 à la rescousse

Chacun sait que le PIC 16F84 se prête admirablement à la réalisation de cartes à puce asynchrones, souvent désignées sous le nom de "Wafer Cards". Quelques applications à succès dans des domaines aussi variés que la télévision à péage, la monétique ou la téléphonie mobile sont là pour en témoigner ! Une "recette" permettant d'imiter le protocole "T=0" avec un PIC est d'ailleurs détaillée dans notre ouvrage "PC et cartes à puce" et a même été primée, aux États-Unis, par la très sérieuse revue "Electronic Design". Il est donc acquis qu'un PIC peut être programmé de façon à être reconnu en tant que carte à puce asynchrone par n'importe quel lecteur PC/SC ou autre. D'un autre côté, nous avons démontré, dans le cadre d'applications du genre "serrures à cartes à puce", qu'il était extrêmement simple de lire une télécarte avec un PIC (et l'écriture n'est guère plus compliquée...).

Toute l'originalité du présent projet consiste à réunir ces deux techniques dans un seul et même PIC inséré entre un connecteur de cartes à puce et une "fausse carte" en circuit imprimé de 8/10mm. Un "prolongateur" actif, en quelque sorte, venant s'intercaler entre la télécarte et le lecteur PC/SC. Sur le plan matériel, rien de plus simple comme en témoigne le schéma de la **figure 1**. À part un condensateur de découplage du Vcc et une résistance de tirage sur la ligne de données de la carte synchrone, il ne s'agit que d'amener au PIC les contacts des connecteurs "mâle et femelle". Pas même besoin d'alimentation ni de générateur d'horloge, tout cela étant fourni par le lecteur PC/SC. A vrai dire, c'est sur-

tout la réalisation pratique qui appelle quelques commentaires.

Deux circuits imprimés distincts devront être gravés, l'un sur de l'époxy simple face "ordinaire" de 16/10 mm (**figure 2**) et l'autre sur de l'époxy simple face "mince" de 8/10 mm (**figure 3**). Selon la profondeur d'insertion de la carte dans le lecteur utilisé, la longueur de celle-ci pourra d'ailleurs souvent être réduite, mais ce n'est nullement une obligation.

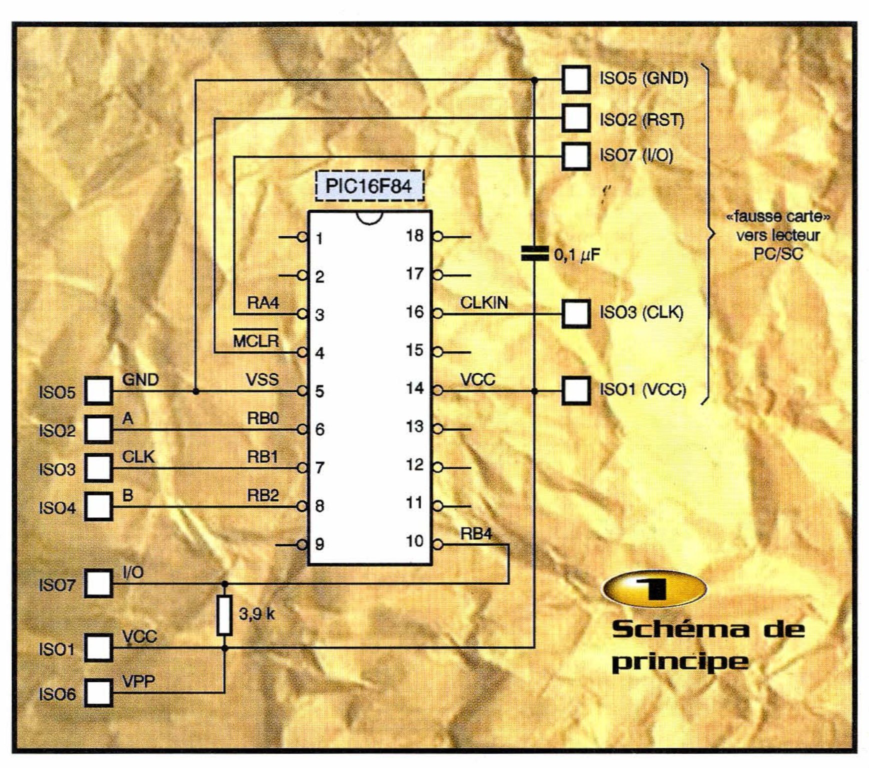
Le câblage de la "fausse carte" se limite à la mise en place d'un support DIL 18 broches "à wrapper". Après soudage, les longues queues très rigides de celui-ci seront insérées, une nouvelle fois, dans les trous de la seconde carte, préalablement équipée de ses composants selon le plan de la **figure 4**.

On notera que le contact "présence carte" du connecteur de carte à puce n'étant pas mis à contribution, il est possible d'utiliser aussi bien un modèle à contact "N.O." que "N.F.", au hasard des prix promotionnels pratiqués ici ou là. Nous avons tenu compte de cette opportunité dans le pastillage du circuit imprimé, qui peut accepter des modèles de différentes marques (ITT-CANNON, ALCATEL, etc.). Seuls les huit balais de contact correspondant aux cartes avec puce en position "ISO" sont connectés, ce qui est compatible avec toutes les T2G et avec les dernières séries de T1G.

Dans le cas, peu probable, où l'on tiendrait absolument à pouvoir opérer aussi sur de "vieilles" cartes avec puce en position AFNOR, il suffirait de souder huit courts fils de câblage côté cuivre, pour mettre en parallèle les deux jeux de balais que l'on trouve encore sur certains connecteurs (les pastilles correspondantes sont prévues). C'est le prix à payer pour échapper à un circuit double face...

Tout est dans le logiciel !

Chacun aura compris que tout le "secret" de ce montage réside dans le logiciel (fichier SYNC.HEX) qui devra être programmé dans le PIC. Le code source de celui-ci associe la partie spécifique à la lecture/écriture des télécartes (SYNC.ASM) au jeu de routines "T=0" que l'on trouvera dans notre ouvrage "PC et cartes à puce" (collection ETSF de DUNOD).



1 Schéma de principe

Du côté "asynchrone", le montage se comporte comme une carte qui ne reconnaîtrait que les deux commandes ISO suivantes :

- 22 44 00 00 00 (avance d'un bit avec lecture)
- 22 22 00 00 00 (mise à 1 du bit courant)

Cela correspond respectivement aux "micro-instructions" UP et PGM de la figure 5, la micro-instruction RESET étant, pour sa part, automatiquement exécutée toutes les fois que le lecteur PC/SC effectue lui-même un reset.

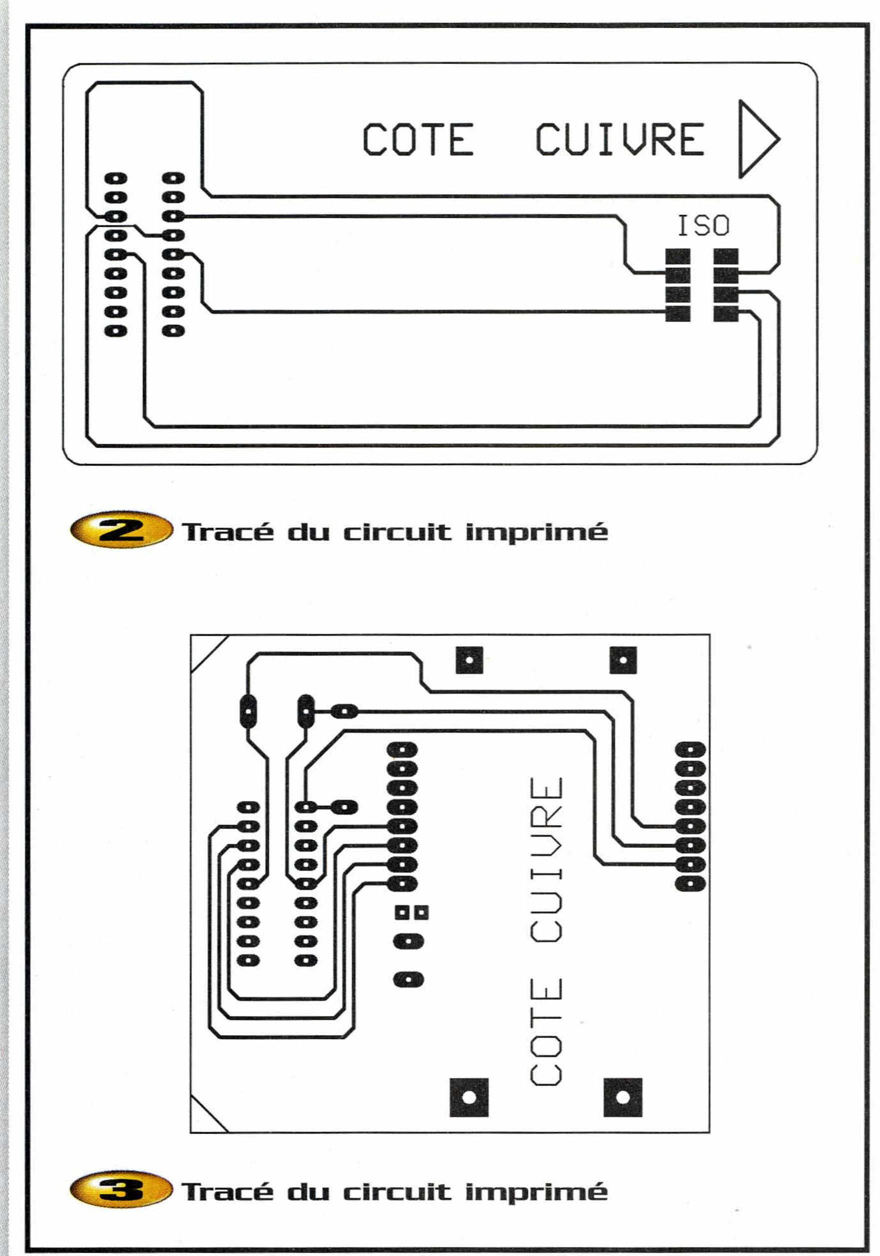
Précisons que la durée des impulsions d'horloge (CLK) appliquées à la télécarte (de quelques µs à quelques ms selon l'opération à effectuer) est calibrée par le PIC, à partir de la fréquence d'horloge émise par le lecteur PC/SC (généralement 3,58 MHz). Il en résulte que le "timing" est systématiquement correct, quelle que soit la fréquence d'horloge du PC utilisé, contrairement au cas des programmes GWBasic sur port parallèle qui pouvaient nécessiter un étalonnage.

Étudions donc maintenant ce qui se passe lorsque le montage, préalablement muni d'une télécarte, est inséré dans un lecteur PC/SC. Dès l'introduction de la "fausse carte", le lecteur PC/SC commande un "reset" général, ce qui positionne la télé-



L'adaptateur en situation





2 Tracé du circuit imprimé

3 Tracé du circuit imprimé

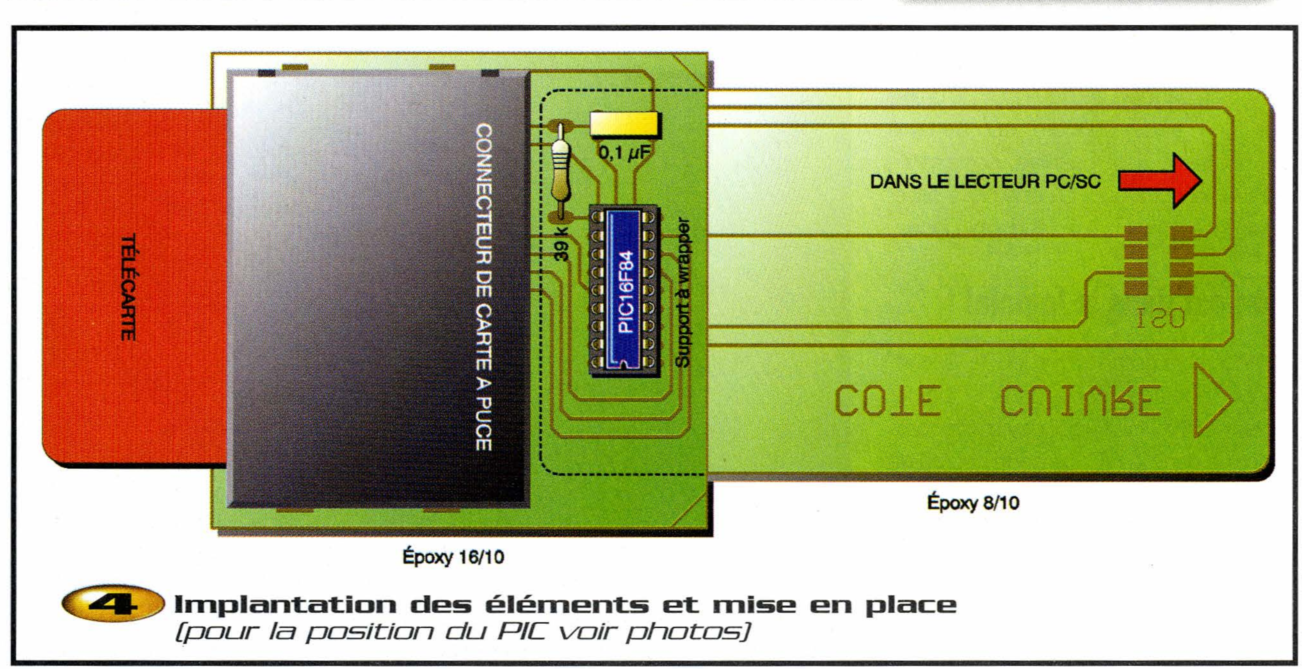
carte sur son premier bit. Simultanément, le PIC émet une réponse au reset normalisée (3F 00) qui indique au lecteur PC/SC quel protocole utiliser pour la suite des opérations (T=0, convention inverse, 9600 bps). Dès lors, tout se passera par enchaînement de commandes ISO 7816 et par interprétation des seuls comptes-rendus SW1SW2 retournés après leur exécution (pour gagner du temps, nous n'avons pas utilisé de champ "données" dans ces commandes).

La commande 22 44 00 00 00 doit retourner SW1=90h, SW2 contenant l'état du bit lu avant, mais aussi après son exécution. 90A5 indiquerait ainsi que le bit lu avant l'exécution de la micro-instruction UP était à 1 et que celui lu après est à 0. 9055 signifierait que le bit lu était à 0 et y est resté, 90AA qu'il était à 1 et y est resté, tandis que 905A rendrait compte d'un passage de 0 à 1.

La commande 22 22 00 00 00, par contre, doit toujours renvoyer SW1SW2 = 9022, que l'opération d'écriture ait

Nomenclature

1 PIC 16F84
1 résistance 3,9 kΩ (orange, blanc, orange)
1 condensateur 0,1 µF
1 connecteur de cartes à puce
1 support à wrapper DIL 18
époxy présensibilisé simple face 8/10 et 16/10



4 **Implantation des éléments et mise en place**
(pour la position du PIC voir photos)

réussi ou non (la vérification se fera généralement à l'occasion de la prochaine commande 22 44 00 00 00).
Une micro-instruction PGM isolée ne peut, en effet, que mettre à 1 un bit qui était à 0 et jamais le contraire. Tel qu'il est proposé, ce montage ne permet d'ailleurs l'écriture que dans les T2G, pour la bonne et simple raison que le Vpp de 21V nécessaire à l'écriture dans les T1G n'est pas disponible (en cas d'absolue nécessité, il serait éventuellement possible d'amener un Vpp externe et d'augmenter la durée des impulsions de programmation). De toute façon, l'opération est bien plus intéressante sur les T2G, en raison d'une variante dite "avec retenue".
Ne faisant pas l'objet d'une commande spécifique, cette micro-instruction est réalisée en enchaînant deux commandes "PGM" sur un même bit. Exécutée dans certaines zones du "plan mémoire" de la T2G, cette opération permet d'effacer (remettre à 0) huit bits d'un coup, au prix de la mise à 1 d'un seul bit dans l'octet de poids supérieur. C'est ce mécanisme qui sert à réaliser le fameux compteur de type "boulier" capable de comptabiliser plus de trente mille unités avec seulement 40 bits.

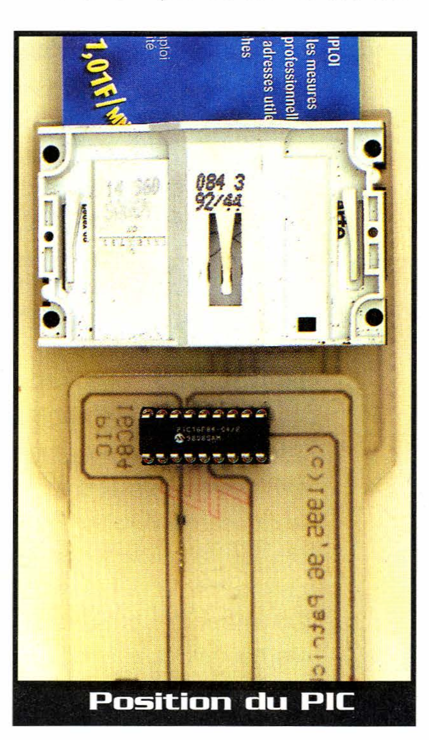


Tableau

ISO2 (A)	ISO4 (B)	ISO3 (CLK)	Micro-instruction
0	0	⎍	Reset
0	1	⎍	(44) UP
1	1	⎍	(22) PGM (0 --> 1)

Des logiciels applicatifs

A partir du moment où une télécarte introduite dans cet adaptateur est vue comme une carte asynchrone, sa compatibilité se trouve assurée avec le kit de développement logiciel de la BasicCard. C'est donc en ZCBasic que nous avons écrit les deux logiciels applicatifs que voici.
SYNC.BAS se borne à lire 512 bits consécutifs dans toute télécarte, c'est à dire la totalité de l'espace adressable d'une T2G. Dans le cas d'une T1G, on lirait donc ainsi deux fois de suite les 256 bits qu'elle contient. En plus d'être affiché à l'écran, le résultat de la lecture s'enregistre dans un fichier CARTE.CAR, entièrement compatible avec les programmes de nos ouvrages "Cartes à puce, initiation et applications" et "PC et cartes à puce". Ceux-ci permettraient donc, le cas échéant, de "décrypter" les données lues dans une T1G, une T2G, voire une télécarte étrangère de type "Eurochip", par exemple pour déterminer s'il y reste ou non quelques crédits d'unités.
Bien que ce logiciel soit destiné à fonctionner, en priorité, sur un lecteur PC/SC, nous n'avons pas prévu l'habituelle ligne "ComPort = 101". Cela nous procure l'occasion de dévoiler une autre façon de déclarer le lecteur de cartes à puce à utiliser.
Avant de lancer SYNC.EXE, on tapera la ligne de commande SET ZCPORT = 101 si le lecteur à utiliser fonctionne en mode PC/SC, SET ZCPORT = 2 si le lecteur "CyberMouse" du kit BasicCard est branché sur COM2:, et ainsi de suite. Cette façon de procéder permet de compiler un seul et unique exécutable, quel que soit le lecteur utilisé, d'autant que la commande SET ZCPORT peut fort bien être placée dans l'autoexec.bat du PC.
Notre seconde application (MANIP.BAS) est plus ambitieuse, dans la mesure où elle permet d'opérer n'importe quelle manœuvre sur n'importe quel bit d'une T2G, à l'exception du tout premier (qui est néanmoins lu). C'est, en fait, la version PC/SC de l'utilitaire "MANIPT2G.BAS" de notre livre.
Son ergonomie est quasiment identique, seul son fonctionnement, étant un peu plus lent puisqu'une commande ISO 7816 entière (soit 70 bits au lieu d'un seul), doit être acheminée à 9600 bps lors de chaque lecture ou écriture d'un bit de la télécarte. Chaque appui sur la barre d'espace du clavier fait avancer, rappelons-le, la position de lecture d'un bit, la touche + permettant de le mettre à 1 s'il était encore à 0. La touche -, pour sa part, commande une mise à 1 "avec retenue" qui n'aura une action spécifique que dans les zones prévues à cet effet (mais rien n'interdit d'essayer ailleurs, "juste pour voir"). D'une façon générale, après une écriture avec retenue, il vaudra mieux quitter le programme (touche ESCape) puis le relancer pour juger de l'effet produit.
Les spécifications techniques d'un composant très proche de celui équipant les T2G précisent, en effet, qu'une lecture de bit, effectuée juste après une écriture avec retenue, ne donne pas de résultat significatif et cela semble bien se vérifier. A tous points de vue, il vaut donc mieux opérer un reset et reprendre la lecture au début.


Position du PIC

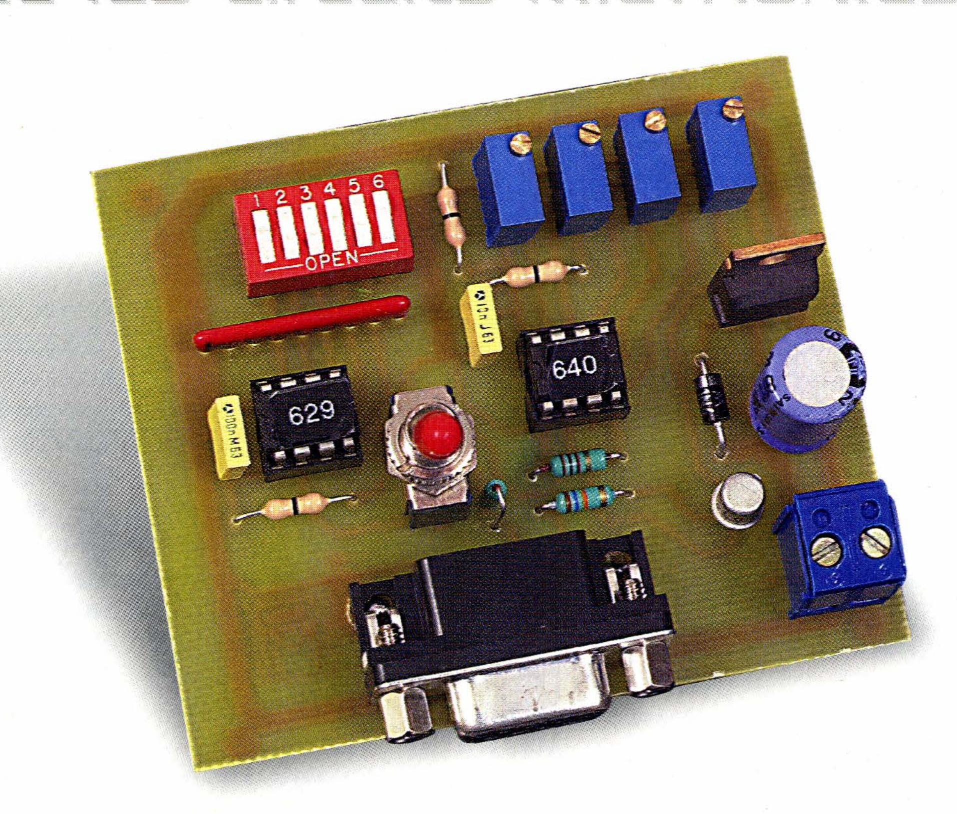
En conclusion

L'association de cet adaptateur et d'un lecteur PC/SC fournit, tout spécialement aux heureux possesseurs du kit BasicCard, la possibilité de développer toutes sortes d'applications autour des télécartes (épuisées ou non) en toute indépendance vis-à-vis des caractéristiques du PC utilisé ou de son système d'exploitation. Bien entendu, cette démarche est transposable à tout autre lecteur de cartes à puce asynchrones et à n'importe quel autre environnement de développement, sans changer quoi que ce soit aux parties matérielles ou logicielles de l'adaptateur. Moyennant cette fois quelques transformations, la même approche pourrait être appliquée à d'autres familles de cartes synchrones, voire même à toutes sortes de composants qu'il pourrait être avantageux de faire communiquer avec le PC par l'intermédiaire du lecteur de cartes à puce qui, n'en doutons pas, en fera bientôt partie intégrante.

P. GUEULLE

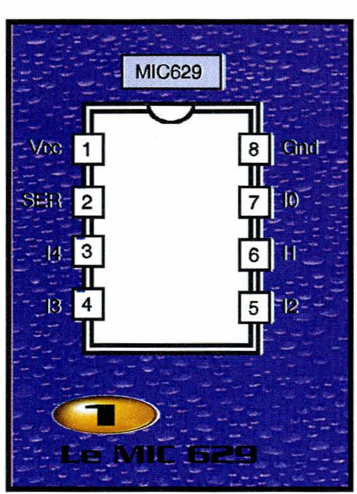
Entrées logiques et analogiques

avec les circuits MICTRONICS"



L'article proposé aujourd'hui est une présentation des circuits MICTRONICS de référence MIC 640 et MIC 629. Le MIC 629 gère cinq entrées logiques et le MIC 640 quatre entrées analogiques. Les acquisitions sont transmises sur une liaison série sans ajout de composants annexes.

Les circuits MICTRONICS sont des composants PIC programmés afin de réaliser des fonctions spécifiques n'existant pas en boîtier unique. Ces circuits vont permettre à un concepteur de simplifier son montage avec une mise en œuvre aisée, sans programmation ni ajout de composants extérieurs et, ceci, en respectant la fonction demandée. La documentation explicite est en français, elle est téléchargeable sur le site INTERNET de MICTRONICS (www.mictronics.net). La famille des MIC comporte plusieurs circuits, les deux références présentées dans cet article concernent le MIC 640 et le MIC 629.



1 Le MIC 629

Le MIC 629

Ce circuit permet de faire l'acquisition de cinq entrées (TTL ou CMOS) et d'envoyer un octet correspondant à la valeur lue sur les entrées via une liaison série compatible RS232.

Comme on le verra sur le schéma, les bonnes caractéristiques des circuits MIC vont permettent de relier la sortie (broche 2) vers une liaison RS232 via une simple résistance de 1 kΩ.

Fonctionnement

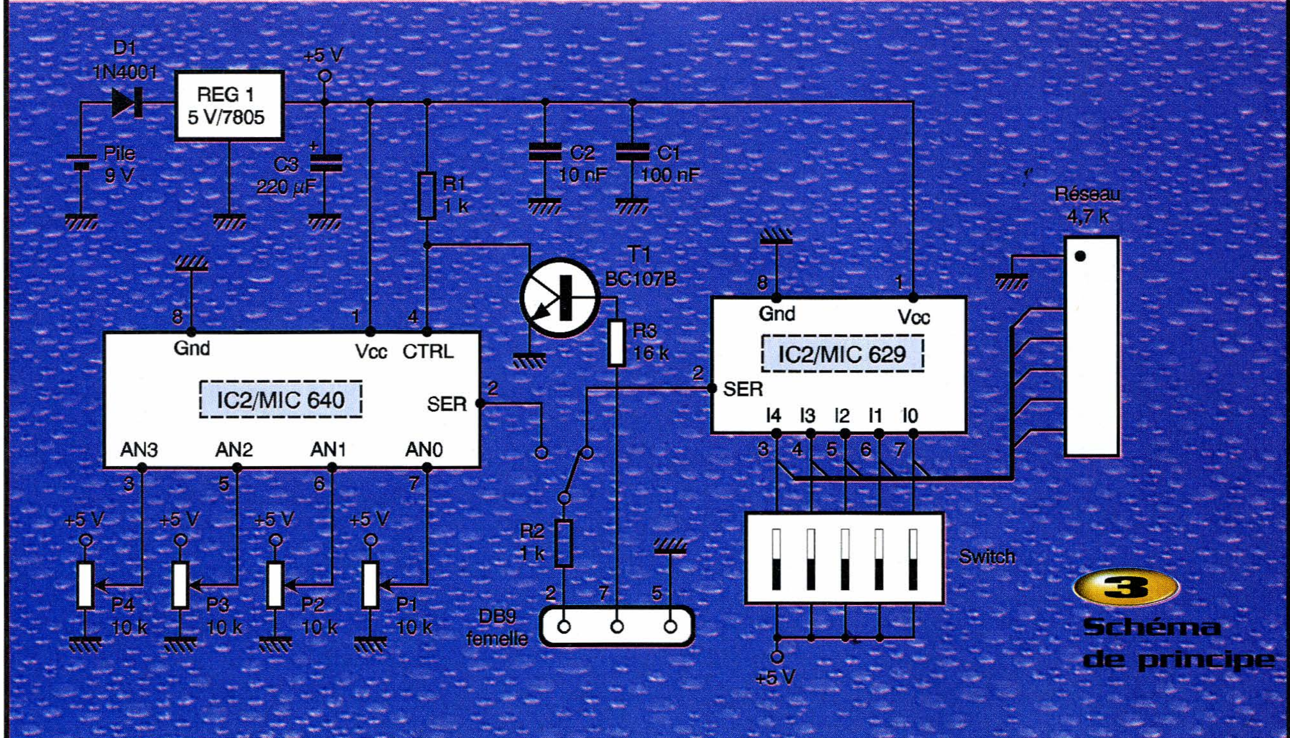
Dès qu'une des cinq entrées change d'état, alors le MIC 629 envoie sur sa broche 2 un octet codé de la façon suivante :

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	0	0	Entrée 4	Entrée 3	Entrée 2	Entrée 1	Entrée 0

Brochage

Fonction des broches :

- Les broches I0 à I4 représentent les cinq entrées compatibles TTL ou CMOS.
- La broche 2 (SER) est la broche de sortie de l'octet représentatif de l'état des entrées. Cette sortie série asynchrone émet à 2400 bits par seconde, sans parité sur 8 bits de données en logique négative. Ces



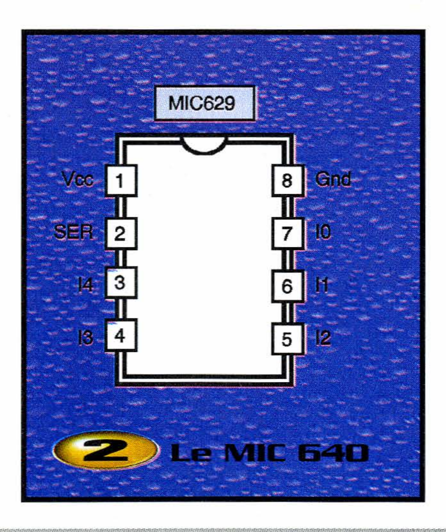
3 Schéma de principe

caractéristiques font que cette sortie est compatible avec la norme RS232.

- **La broche 1 (VCC)** est la broche d 'alimentation +3 à +5,5V.
- **La broche 8** (GND) est le 0V.

Le MIC 640

Ce circuit permet de faire l'acquisition de quatre entrées analogiques 0-5V et d'envoyer quatre octets correspondants à la valeur lue sur chacune des entrées sur une sortie asynchrone compatible avec la norme RS232. Comme on le verra sur le schéma, les bonnes caractéristiques des circuits MIC vont permettent de relier la sortie (broche 2) vers une liaison RS232 via une simple résistance de 1 kΩ.



2 Le MIC 640

Fonctionnement

Le mode d'acquisition est soit toutes les secondes, ce qui signifie que les quatre octets transmis sont mis à jour chaque seconde, ou bien l'acquisition se fait sur demande de l'utilisateur en changeant l'état d'une broche de commande (broche 4 CTRL).

Les octets sont envoyés sur la liaison série dans l'ordre AN0 AN1 AN2 AN3 sans caractère de séparation. L'émission se fait, comme pour le MIC 629, en 2400 bits par seconde compatible avec le standard RS232 et avec les paramètres suivants :

- **8 bits de données**
- **1 bit de stop**
- **aucune parité**
- **logique négative**

Brochage

Fonction des broches :

- **La broche 2 (SER)** est la broche de sortie de l'octet représentatif de l'état des entrées. Cette sortie série asynchrone émet à 2400 bits par seconde, sans parité sur 8 bits de données en logique négative. Ces caractéristiques font que cette sortie est compatible avec la norme RS232.
- **La broche 1 (VCC)** est la broche d'alimentation +3 à +5,5V.
- **La broche 8 (GND)** est le 0V.
- **La broche 4 (CTRL)** permet de définir le mode d'acquisition, si cette broche est au 0V alors le MIC 640 envoie les octets significatifs des entrées toutes les secondes sur la broche 2. Si l'entrée de commande CTRL est au +5V alors le MIC attend le passage à 0V pour faire l'acquisition des entrées et transmettre le résultat. Dans la platine d'essai, décrite ci-après, on utilisera en mode manuel une ligne de sortie du port série (RTS) que le logiciel commandera pour piloter la broche CTRL, pour une demande d'acquisition.

D'autres MIC de la même famille

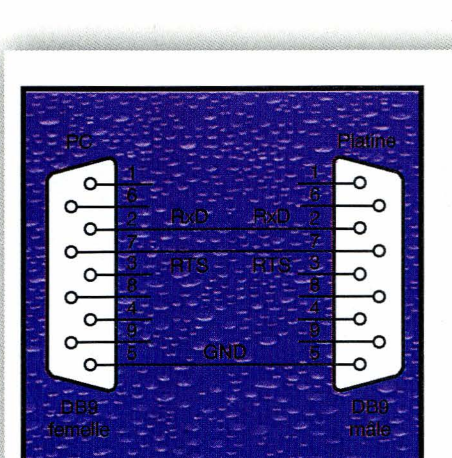
Le MIC 600 : Acquisition de 8 entrées parallèles dirigées vers une sortie asynchrone.

Le MIC 810 : Contrôleur pour 8 sorties parallèles pilotées par une liaison série. Le MIC 810 est adressable ce qui permet de relier 8 circuits sur la même liaison série, ce qui autorise le pilotage de 64 sorties.

Le MIC 800 : Contrôleur de 1 à 8 servomoteurs de radiocommande pilotés par liaison série. Le MIC 800 est adressable ce qui permet de relier 8 circuits sur la même liaison série, ce qui autorise le pilotage de 64 servos.

Platine d'essai des MIC

La platine d'essai associée au logiciel, décrit plus loin, va vous permettre de véri-



4 Cordon de liaison

fier le fonctionnement des MIC présentés et également de vous familiariser avec ces composants. Cette première approche vous permettra, par la suite, d'insérer ces composants dans vos propres montages.

Le schéma de principe est donné **figure 3**, le montage est relié au PC via la RS232 d'un port COM de libre (configurable sur le logiciel). Le câble reliant la platine au PC via les DB9 ne doit pas être croisé. L'inverseur permet de diriger l'une des sorties du MIC 629 ou MIC 640 vers la broche 2 de réception du PC (Rx). Une résistance de 1 kΩ est insérée en série avec la broche 2 afin d'adapter la sortie des MIC sur la RS232, l'autre possibilité aurait été d'ajouter un MAX232 à la platine afin d'adapter parfaitement les signaux pour les rendre compatibles avec le standard RS232.

La broche de contrôle du MIC 640 (broche 4) est reliée au +5V via une résistance de polarisation de 1 kΩ. En fonctionnement automatique (scrutation chaque seconde), la broche 7 de la RS232 du PC (RTS) est mise à 1 par le logiciel de commande, de ce fait le transistor T_1 (BC107B) est commandé via la résistance de base de 16 kΩ et est saturé. On retrouve alors une masse sur la broche 4 (CTRL) du MIC640, ce qui provoque la scrutation automatique. En mode manuel, la broche 7 (RTS) de la RS232 est constamment à 0 sauf action sur un bouton de commande du logiciel pour l'acquisition sur demande des quatre voies analogiques.

Quant au MIC 629, la platine est équipée de cinq Dipswitch reliés aux entrées I0 à I4. Un réseau de résistances de rappel applique un 0V dans le cas ou le switch correspondant n'est pas actionné.

La réalisation

La **figure 5** donne le dessin du circuit imprimé

Le perçage des trous se fera en 0,8mm et 1mm ou 1,5mm pour le passage des pattes de composants plus larges tels que l'inverseur ou le bornier.

La **figure 6** présente l'implantation des composants. Souder dans un premier temps par ordre de taille les straps, les résistances, la diode, les supports DIL, les condensateurs, le transistor, les potentiomètres multitours, le réseau de résistances (le point sur le réseau détermine le commun) pour terminer par le bornier, la prise 9 broches et le régulateur.



L'inverseur en situation

Le logiciel de commande

Le logiciel de commande est réalisé sous VB (**figure 7**), ce logiciel vous permettra de valider le fonctionnement de ces deux circuits. Comme d'habitude, Vous pouvez télécharger le logiciel sur le site de la revue : www.eprat.com

Vous pourrez, bien sûr, utiliser ce soft pour vos propres applications (mesure de température, mesure de courant, etc.).

En ce qui concerne le MIC 640, la conversion de chaque entrée est faite sur 8 bits de 00 à FF (00 correspond à 0V et FF correspond à 5V).

La formule appliquée par le soft est la suivante :

Vin = (Mes x Vcc) / 256

avec

Mes : mesure comprise entre 0 et 255

Vcc : tension d'alimentation

Mise en service

Après avoir vérifié qu'aucun court-circuit éventuel n'est présent, que les valeurs de composants et que le sens de montage des diodes et des MIC ont été respectés, connectez le montage au port série du PC via un cordon non croisé (broche 2 F avec broche 2 M ; broche 7 F avec broche 7 M et broche 5 F avec broche 5 M) et alimentez le montage avec un bloc secteur sur la position 12V ou une pile 9V.

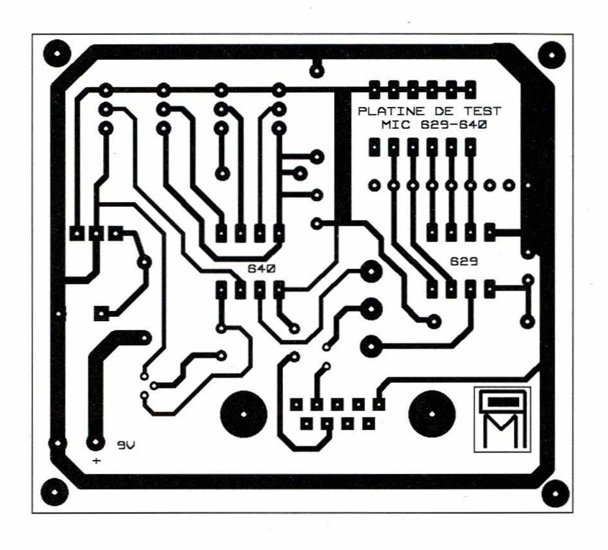
Pour vérifier le fonctionnement , lancez le logiciel de commande "mic.exe".

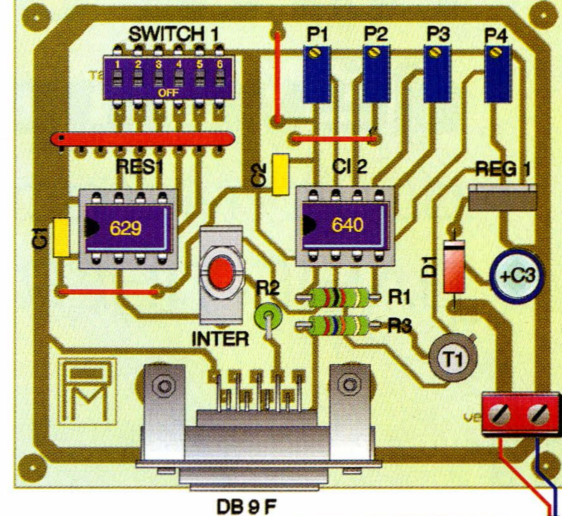
- Dans le menu communication, sélectionnez le port COM de votre PC (en quittant, cette config. est enregistrée)
- Positionnez soit l'inter 1 (pour utiliser le MIC 629) ou bien l'inter 2 (utilisation du MIC 640).

Si vous avez sélectionné le MIC 629 (inter 1 du logiciel), vous devez sur la platine positionner l'inverseur vers la position haute (levier côté réseau de résistances), à partir de maintenant toute action sur un switch sera visualisée à l'aide des cinq LED sur le logiciel.

Si vous avez sélectionné le MIC 640 (inter 2 du logiciel), vous devez sur la platine positionner l'inverseur vers la position basse (levier côté prise DB9), à partir de maintenant, chaque seconde vous recevrez l'état des quatre entrées analogiques. La variation de chaque potentiomètre multitours permettra de modifier la









  Tracé du circuit imprimé et Implantation des éléments

Nomenclature

IC_1 : MIC629

IC_2 : MIC640

REG_1 : 7805 régulateur 5V

D_1 : diode 1N4001 ou équivalent

T_1 : transistor NPN BC107B

R_1 R_2 : 1 kΩ 5% (marron, noir, rouge)

R_3 : 16 kΩ 5% (marron, bleu, orange)

Res_1 : réseau de résistances avec point commun 8x4,7 kΩ

P_1 à P_4 : potentiomètres multitours vertical 10 kΩ

C_1 : 100 nF plastique

C_2 : 10 nF plastique

C_3 : 220 µF/16V sortie radiale

2 supports 8 broches

$Conn_1$: prise SUBD 9 points femelle pour circuit imprimé

1 inter inverseur pour CI

1 cordon 9pt pour port série mâle/femelle

(attention : pas de croisements)

1 bornier double à vis pour circuit imprimé

1 bloc secteur 12V/500mA ou pile 9V

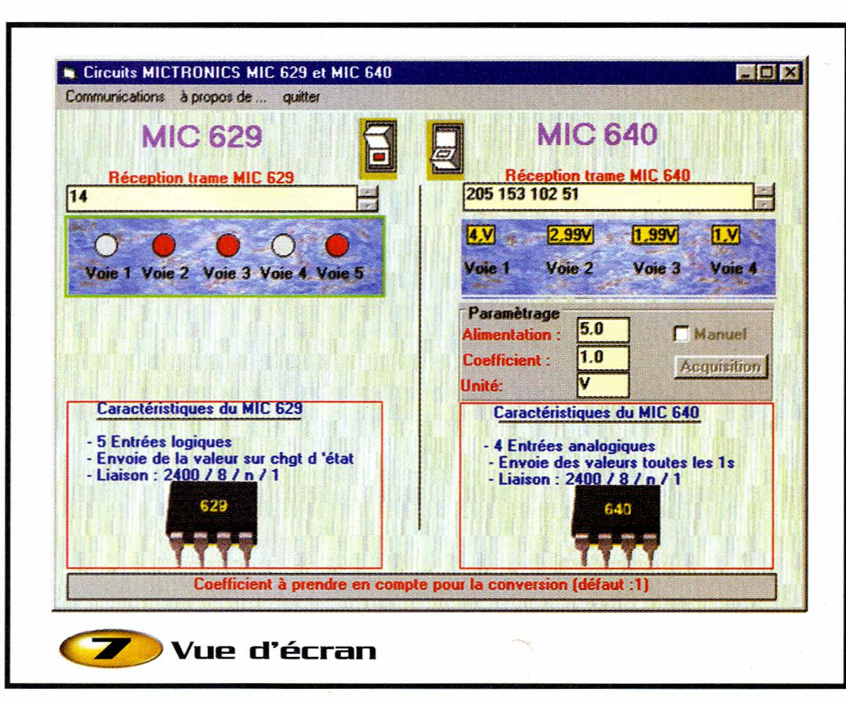
tension affichée. Pour passer en mode manuel, cochez la case "manuel", toute action sur le bouton "acquisition" permettra alors de rafraîchir l'affichage.
Selon la tension d'alimentation (3 à 5,5V), la valeur affichée sera différente puisque la valeur de l'alimentation rentre dans la formule de calcul, pour que l'affichage soit correct vous devez inscrire cette valeur dans le champ "alimentation" (5V par défaut). Un coefficient peut être appliqué avec le champ "coefficient" (1 par défaut).
Si la tension à mesurer dépasse 5V, il faut dans ce cas réaliser un pont diviseur pour respecter la valeur max. en entrée (5V), vous devez alors modifier le champ "coefficient" selon la valeur du pont diviseur.

Conclusion

Cette présentation des circuits MICTRONICS vous permettra, je l'espère, de vous familiariser avec ces composants dédiés qui simplifieront vos montages. Vous trouverez ces composants notamment chez SELECTRONIC. Bonnes applications !

P. MAYEUX

site : http://perso.libertysurf.fr/p.may

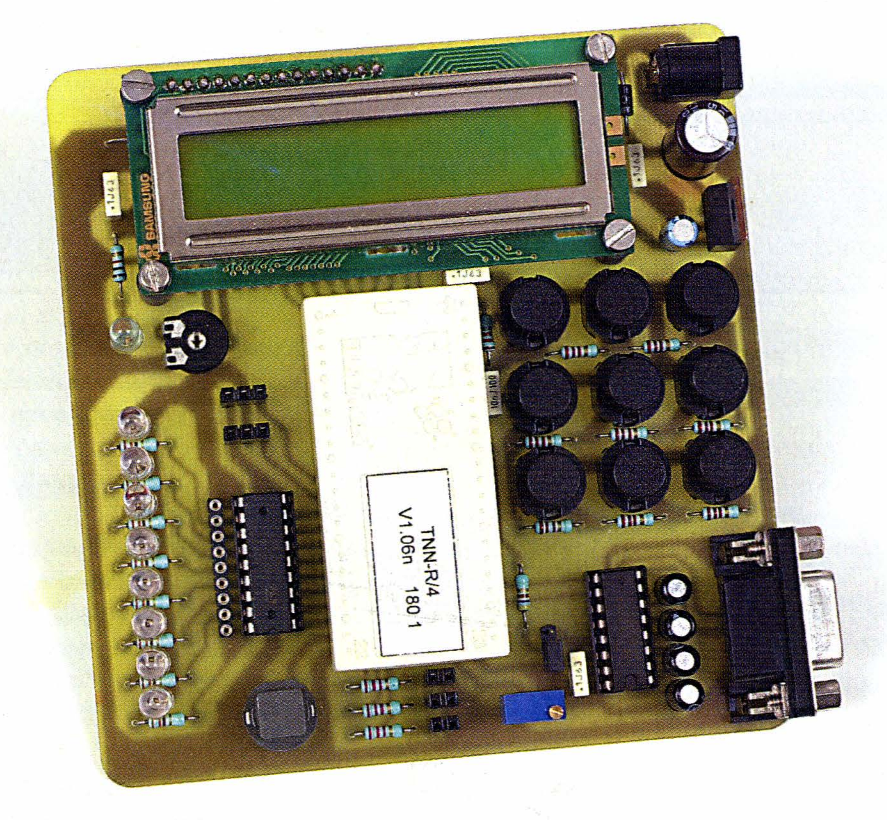


7 Vue d'écran

Carte de développement

pour microcontrôleur BASIC-TIGER® (version TINY)

Dans la gamme des microcontrôleurs directement programmables en BASIC, le BASIC-TIGER® en version Tiny (TNN-R/4) se distingue par l'étendue de ses capacités. Le Tiny-Tiger, comme nous le nommerons désormais, est commercialisé, notamment, par la société OPTIMINFO® sous forme d'un coffret contenant un microcontrôleur Tiny-Tiger, un bloc secteur, une carte de développement, un CD-ROM contenant le logiciel indispensable et une volumineuse documentation sous forme de fichiers PDF sur le CD (environ 2000 pages en anglais !). Cet ensemble, au coût raisonnable, mérite votre intérêt.



CARACTÉRISTIQUES

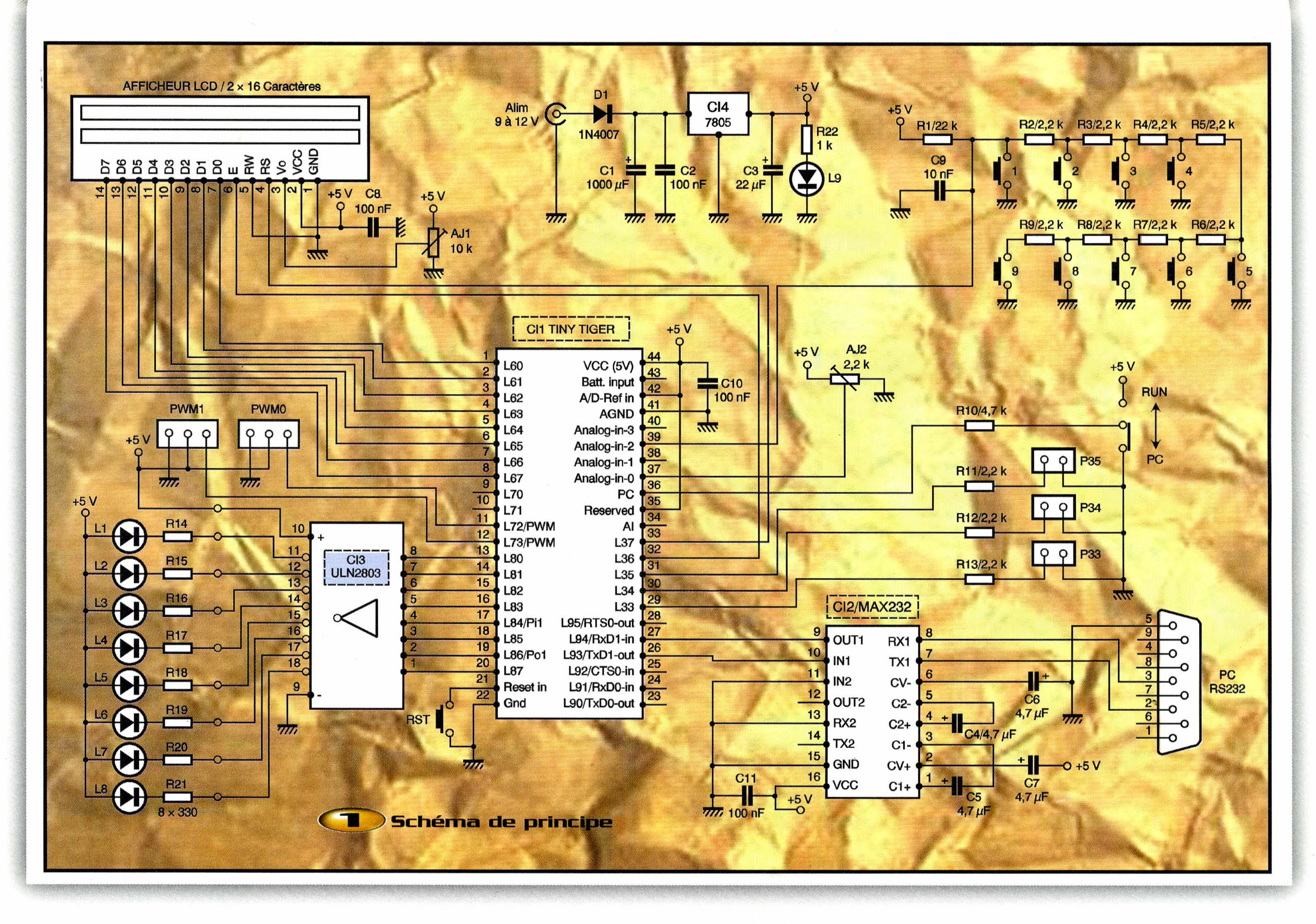
Le microcontrôleur Tiny-Tiger

- Mémoire flash 512 Ko
- Mémoire RAM 32 Ko
- 29 Lignes E/S dont 4 entrées ANA sur 10 bits et 2 sorties PWM
- Horloge intégrée
- Source compilé (et non interprété)
- Fonctionnement multitâche réel
- Gestion de multiples périphériques (afficheurs LCD, entrées CAN, timers...)

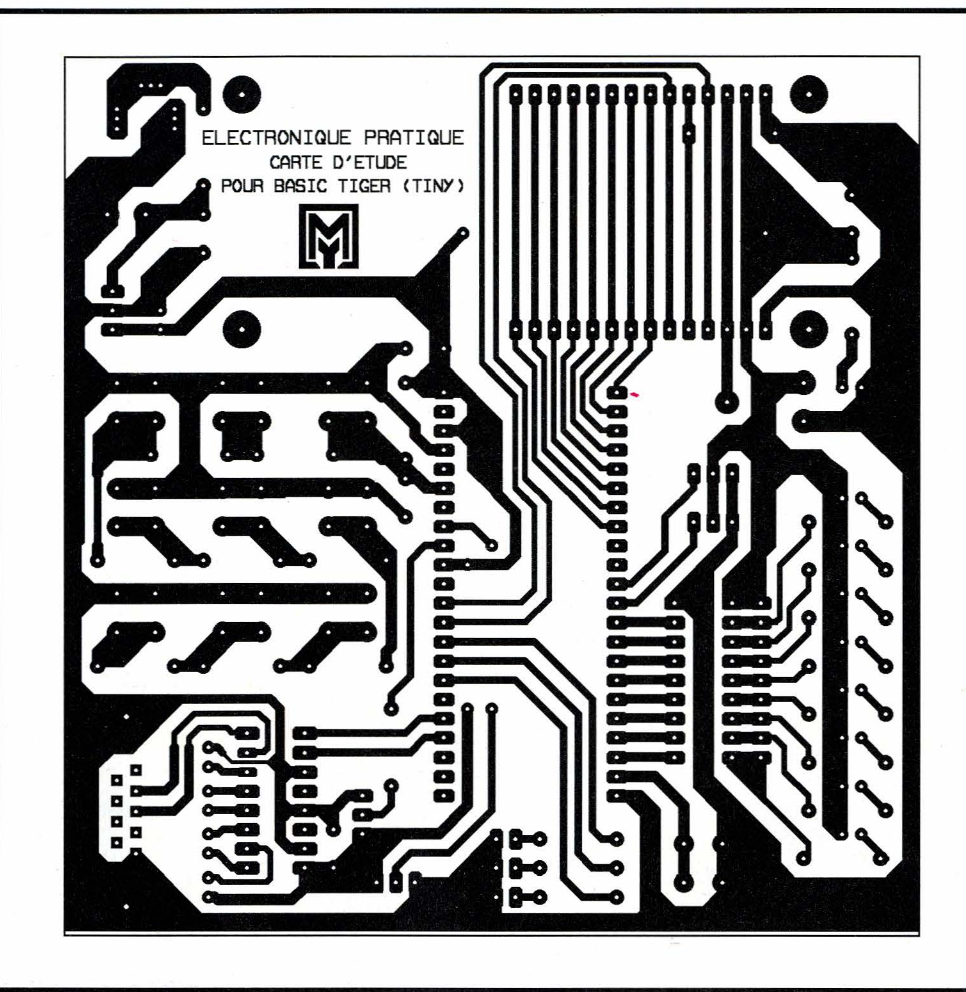
Les fonctions de la carte de développement

- Alimentation +5V stabilisée, régulée, et protégée contre les courts-circuits
- Afficheur LCD 2x16 caractères
- 8 amplificateurs inverseurs logiques
- 8 voyants à LED limités en courant
- 3 lignes logiques bidirectionnelles
- 2 sorties PWM avec alimentation
- Clavier à 9 touches
- Ajustable reliée à une entrée CAN
- Interface de programmation RS232

Nous vous proposons de réaliser une carte électronique simple, mais parfaitement adaptée pour mener à bien les développements de vos projets à base de ce remarquable composant. La platine d'étude fournie, trop chargée en cavaliers et connecteurs et pauvre en périphériques, vous rendra de bons et loyaux services lors d'applications perfectionnées. Nous avons également mis au point, spécialement à votre intention, un programme de tests destiné à vous familiariser avec toutes les fonctions de la carte. Les nombreux commentaires vous évitent d'avoir recours, un premier temps, à la documentation quelque peu rébarbative, il est vrai !



1 Schéma de principe





Tracé du circuit imprimé

schéma de principe

La **figure 1** vous dévoile le schéma de principe sans difficultés notoires. Le support du Tiny-Tiger règne au centre et tous les circuits périphériques y sont raccordés.

L'alimentation est issue d'une tension entre 9 et 12V. La diode D_1 protège la carte contre une inversion de polarités. Après lissage par les condensateurs C_1 et C_2, la tension est fixée à 5V par le régulateur CI_4. C_3 effectue un dernier filtrage. La LED L_9 visualise l'alimentation.

Les 8 lignes du µC L60 à L67 commandent les données de l'afficheur LCD ; L36 gère sa validation et L37 sélectionne le mode "instruction" ou "donnée". L'ajustable AJ_1 sert à régler le contraste.

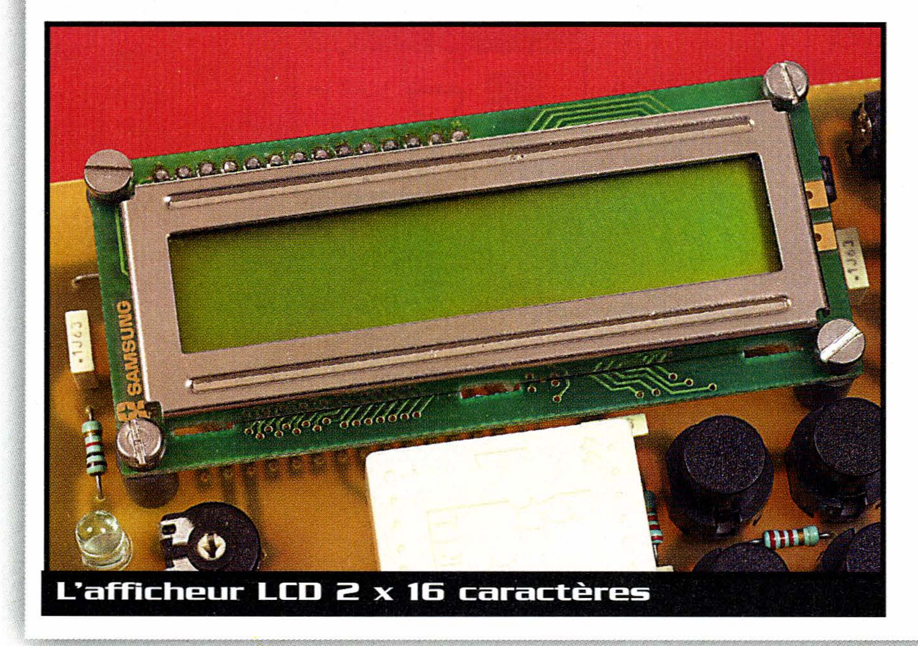
Les lignes L72 et L73, reliées chacune à un connecteur à 3 broches, rendent disponibles les signaux PWM (largeur d'impulsions réglables) avec l'alimentation.

Les lignes L80 à L87, après amplification et inversion par CI_3, donnent 8 sorties de puissance. Les 8 LED L_1 à L_8, limitées en courant par les résistances R_{14} à R_{21}, visualisent l'état logique des sorties au niveau du µC.

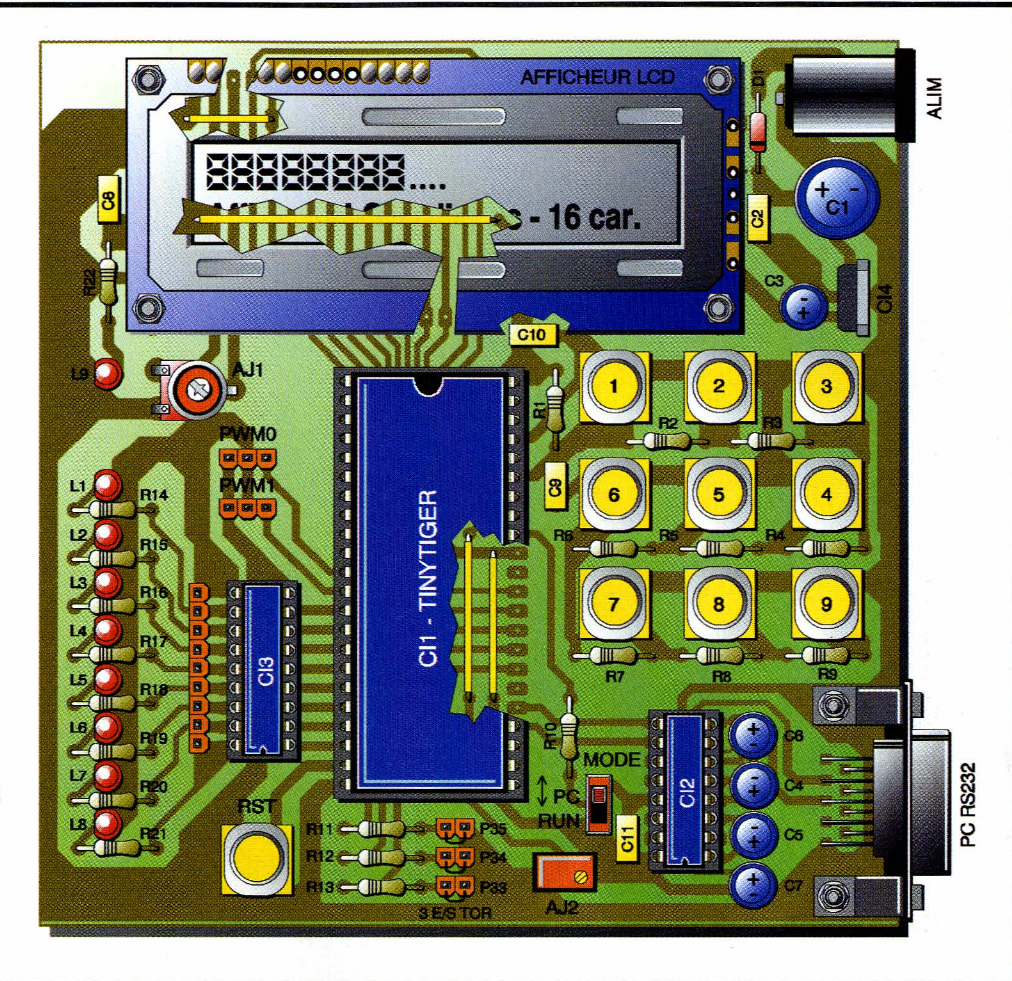
La touche RST, lors d'une action, provoque une initialisation totale.

Le clavier à 9 touches fonctionne sur le principe du pont diviseur d'une tension mesurée par l'entrée ANA2. Au repos, la polarité positive est acheminée à travers la résistance R_1. Lors de l'action sur une des touches, un certain nombre de résistances, R_2 à R_9, se voient court-circuitées, réduisant proportionnellement la tension. Attention à la priorité des touches, de la 1 à la 9.

L'entrée ANA0 prend en charge la variation de la résistance AJ*2 en mesurant la tension correspondante.



L'afficheur LCD 2 x 16 caractères



3
Implantation des éléments

L'entrée "PC" force un mode de fonctionnement du Tiny-Tiger par son niveau logique. En mode PC, il dépend du micro-ordinateur auquel il est relié par le port sériel ; le programme tourne dans le µC et la mise au point se fait par l'intermédiaire du logiciel "éditeur-débuggeur" sur l'écran du PC. En mode "RUN", le Tiny-Tiger est autonome sur sa carte, la liaison au PC devient inutile et l'initialisation se fait alors à l'aide de la touche RST. Trois connecteurs à 2 broches permettent de travailler sur les trois lignes bidirectionnelles L33 à L35. Les résistances R_{11} à R_{13} les protègent de surcharges accidentelles.

Enfin, le circuit CI_2 convertit les signaux de communication vers l'interface sérielle du PC afin que la programmation puisse s'effectuer. Il est entouré de ses traditionnels condensateurs C_4 à C_7 et C_{11}.

La réalisation

Le dessin du circuit imprimé, simple face, est donné à la **figure 2**. Pour le transfert du dessin, nous vous recomman-

Nomenclature

R_1 : 22 kΩ (rouge, rouge, orange)

R_2 à R_9, R_{11} à R_{13} : 2,2 kΩ (rouge, rouge, rouge)

R_{10} : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge)

R_{14} à R_{21} : 330 Ω (orange, orange, marron)

R_{22} : 1 kΩ (marron, noir, rouge)

AJ_1 : 10 kΩ

AJ_2 : 2,2 kΩ

C_1 : 1000 µF/25V électrochimique, sorties radiales

C_2, C_8, C_{10}, C_{11} : 100 nF mylar jaune

C_3 : 10 à 47 µF/16V électrochimique, sorties radiales

C_4 à C_7 : 4,7 µF/25V électrochimique, sorties radiales

C_9 : 10 nF mylar jaune

CI_1 : Tiny-Tiger (TNN-R/4)

CI_2 : MAX232

CI_3 : ULN2803

CI_4 : 7805

L_1 à L_9 : LED 5mm

D_1 : 1N4007

1 afficheur LCD de 2 lignes de 16 caractères

10 touches pour circuit imprimé à contact travail

Barrettes sécables femelles (56 broches)

Barrettes sécables femelles type "tulipe" (23 broches)

Barrettes sécables mâles (3 broches)

1 cavalier de configuration

1 support de CI 16 broches

1 support de CI 18 broches

1 prise DB9 coudée femelle pour circuit imprimé

1 prise d'alimentation de 2,1mm

Visserie de diamètre 3mm



Aspect du clavier à 9 touches

dons la méthode photo rapide et fiable, elle vous donnera les meilleurs résultats. L'opération suivante consiste à graver le circuit dans le perchlorure de fer. Rincez-le abondamment à l'eau claire avant de percer les trous avec un foret de 0,8mm de diamètre. Certains doivent être alésés à des diamètres supérieurs en fonction de la taille des composants.

L'implantation des composants est ordonnée par la **figure 3**. Commencez par souder les 4 straps afin de ne pas les oublier. Poursuivez par la mise en place des résistances, puis de la diode, des supports de circuits intégrés, des barrettes sécables servant de support au Tiny-Tiger et des autres, y compris des trois broches mâles munies du cavalier de configuration, des condensateurs au mylar, des résistances ajustables, des touches, des LED, de la prise DB9 et de celle d'alimentation, du régulateur, puis enfin, des condensateurs chimiques. L'afficheur LCD peut être monté sur des barrettes sécables ou directement soudé. Veillez à ne pas inverser le sens des touches ni des composants polarisés ; ils n'apprécient guère "les retournements de situation".

Première mise en service

Un contrôle minutieux de votre circuit ne peut pas nuire. Au besoin, utilisez une loupe afin d'éliminer tout risque de court-circuit entre deux pistes avant la mise sous tension. N'embrochez pas le Tiny-Tiger et raccordez, ensuite, le montage à une source de tension (bloc secteur délivrant 9 à 12V). Vérifiez la présence du +5V en divers points des connecteurs et par l'allumage de la LED L_9. Réglez au mieux le contraste de l'afficheur LCD en positionnant le curseur de l'ajustable AJ_1 presque en butée dans le sens anti-horaire (vers la masse). Hors tension, vous pouvez alors embrocher le µC.

Programmation

Raccordez la carte, non alimentée, au port sériel du PC et lancez le logiciel Tiger-Basic par son fichier "Tgbas32.exe". Lors de la première utilisation, sélectionnez le port utilisé et alimentez votre montage. Si tout va bien, l'option "Tiger status" du menu "View" doit mentionner le µC utilisé et plusieurs informations concernant ses capacités. Dans le cas contraire, vérifiez la position du cavalier de mode (sur PC), la liaison au PC, la configuration du logiciel, l'alimentation ... Mais n'allons pas si loin !

Sur notre site Internet : www.eprat.com, téléchargez le programme "TESTS.TIG". Nous l'avons spécialement développé pour cette carte. Ouvrez-le sur le logiciel Tiger-Basic et lancez sa compilation, puis son transfert par les options du menu, par la touche F4 ou par les icônes de la barre supérieure. Le fonctionnement sur la carte doit être immédiat.

Nous n'allons pas débuter un cours de programmation en Tiger-Basic car il faudrait, assurément, plusieurs centaines de pages. En contrepartie, les nombreux commentaires du programme "TESTS.TIG" devraient vous initier convenablement et vous permettre de prendre progressivement de l'assurance pour sa programmation.

Voyez en priorité l'utilisation des périphériques par l'installation et la configuration des "DEVICE". Observez la manière d'afficher le texte voulu à la position souhaitée sur l'afficheur LCD et le travail en multitâches. Attention, plusieurs tâches tournant simultanément occupent beaucoup de mémoire RAM et la saturent facilement.

Pour finir, en cas de problème, pensez à demander de l'aide à tout moment par l'appui sur la touche F1 en positionnant auparavant le curseur sur l'instruction méconnue. Consultez les nombreux exemples et la documentation fournis sur le CD-ROM, mais comparez toujours le paramétrage des "DEVICE" avec ceux du programme "TESTS.TIG" ; nous avons, par exemple, passé beaucoup de temps à adapter celui de l'afficheur LCD de 2x16 caractères.

Y. MERGY

Où trouver le Tiny-Tiger ?

Sachez que le CD-ROM contenant le logiciel Tiger-Basic (lite) ne peut pas être vendu séparément, il vous faudra, impérativement, acquérir le coffret complet la première fois.

- **199,50 euros pour le coffret complet Tiny-Tiger starter kit1 (TNN-R/4)**
- **99,00 euros pour le Tiny-Tiger (TNN-R/4) seul**

OPTIMINFO®
Route de Ménétreau 18240 BOULLERET
Tel : 0820 900 021
www.optiminfo.com
Le site Internet de ce distributeur propose une version réduite du logiciel Tiger-Basic (lite)® et tous les renseignements sur ces microcontrôleurs.

SELECTRONIC
11, place de la Nation 75011 PARIS
86, rue de Cambrai B.P.513
59022 LILLE cedex

ESPACE COMPOSANT ELECTRONIQUE

66 Rue de Montreuil 75011 Paris Metro Nation ou Boulets de Montreuil
Tel : 01.43.72.30.64 ; Fax : 01.43.72.30.67
Ouvert du mardi au samedi de 9 h 30 à 19 h et le lundi de 10 h à 19 h

www.ibcfrance.fr NOUVEAU MOTEUR DE RECHERCHE
COMMANDE SECURISEE

PLUS DE 25000 REFERENCES EN STOCK

Métro Boulets de Montreuil — Blvd Voltaire — Métro Nation RER A — rue de Montreuil — rue des Boulets

Nouveau !! La **HOT LINE PRIORITAIRE** pour toutes vos questions techniques : **08 92 70 50 55** (0.306 € / min).

LES PROGRAMMATEURS

Module monté à enficher sur le PCB105. Connexion sur le port parallèle du PC Evite le déplacement des cavaliers Programme les cartes ATMEL en 1 passe Livré avec logiciel

30.35 €* 231.55 Frs

Appolo 105





programmateur **PCB105**
"TOUT EN UN" compatible PHOENIX en 3.57 et 6 Mhz, DUBMOUSE, SMART CARD, JDM, LUDIPIPO, NTPICPROG, CHIPIT, 2 STONES ... Reset possible sur pin 4 ou 7. Loader en hardware intégré. Programme les cartes wafer en 1 passe, sous DOS. Programme les composants de type12c508/509 16f84 16C622 16F622 16F628 16f876 24c02/04/08/16/32/64, D2000-4000, Gold Wafer, etc.

68,45 €* 449.00 Frs *en kit*
83,70 €* 549.04 Frs *monté*

PCB101
Programmateur de PIC en kit avec afficheur digital Pour les 12c508/509 16c84 ou 16f84 ou 24c16 ou 24c32.
Livré complet avec notice de câblage + disquette : 249,00 Frs
Option insertion nulle...120.00 Frs
(Revendeurs nous consulter)

Le **PCB 110** idem PCB101 : Avec programmation du PIC16F876 . Insertion nulle possible.

le **PCB111** est un programmateur type phoenix ou smartmouse en 3.57 mhz il permet de programmer la eeprom d'une wafer si un"loader" a été programmé par avance sur le microcontroleur.



PCB101

Choisissez votre propre programmateur PCB101, PCB 110, PCB111!!!
Même prix mais versions différentes !!!

PCB101,PCB110, PCB111 — *Version montée* **53.35 €*** 349.95 Frs — *En kit* **37.95 €*** 248.94 Frs

PCB112 :
Programmateur pour cartes et composants ATMEL (AT90S8515 + 24CXX).

35.00 €* 229.58 Frs

PCB106



PCB106 PROGRAMMATEUR AUTONOME
permet la lecture des carte type "wafer gold" (si la carte n'est pas en mode "code protect")la sauvegarde dans une memoire interne et la programmation du PIC et de l'EPROM se fait en une passe et cela ***sans ordinateur.*** fonctionne sur ***PILES*** ou bloc alim.

En kit **53.20 €** 348.97 Frs — *Version montée* **60.85 €** 399.15 Frs

KIT PCB102 serrure sérrure de l'an 2000 avec changement de code à chaque introduction de la carte "clé" de type wafer
possibilité de 16 cartes clé simultanées
Programmation et effacement des codes de la carte totalement autonome en cas de perte d'une carte.
2 types de relais possible, 1rt ou 2rt
390 Frs avec une carte livrée
100 Frs la carte supplementaire.

PCB102
59.45 € 389.97 Frs



PCB101-3

PCB101-3 : adaptateur pour cartes à puces pour le PCB101 équipé du Module Loader

En kit **27.30 €** 179.08 Frs
Version montée **30.35 €** 199.08 Frs

CARTES ET COMPOSANTS

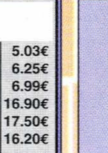


Wafer "journal"
Peut remplacer la wafer serrure Fonctionne à la fois avec les PIC16f84/04 ; PIC16f876 :
24 c 16 : 24 c 64 et sert d'adaptateur du PIC14 f 84 au PIC16 f 876.

x1 = 5.95 €* 39,00 Frs
x10 = 5.35 €* 35,00 Frs
x25 = 4.60 €* 30,00 Frs

REF Cartes	unité		X10		X25	
D2000/24C02	39.00	**5.95€**	36.00	**5.49€**	33.00	**5.03€**
D4000/24C04	49.00	**7.47€**	46.00	**7.01€**	41.00	**6.25€**
WAFER GOLD./ 16F84+24LC16	51.90	**7.90€**	48.21	**7.35€**	45.85	**6.99€**
ATMEL / AT90S8515+24LC64	114.79	**17.50€**	112.82	**17.20€**	110.86	**16.90€**
ATMEL / AT90S8515+24LC256	124.57	**18.99€**	118.01	**17.99€**	114.79	**17.50€**
Wafer silver 16F877+24LC64	111.18	**16.95€**	107.58	**16.40€**	106.27	**16.20€**

REF Composants	unité		X10		X25	
PIC16F84/04	24.00	**3.66€**	22.00	**3,35€**	21.00	**3.20€**
PIC16F876/04	57.40	**8.75€**	56.74	**8.65€**	56.00	**8.55€**
PIC12c508A/04	10.00	**1.52€**	9.50	**1.45€**	8.00	**1.22€**
24C16	7.87	**1.20€**	7.22	**1.10€**	6.89	**1.05€**
24C32	10.82	**1.65€**	10.17	**1.55€**	9.84	**1.50€**
24C64	16.73	**2.55€**	15.68	**2.39€**	15.55	**2.37€**
24C256	34.00	**5.18€**	32.00	**4.88€**	29.00	4.42€





wafer serrure pcb
Carte 8/10ieme 16f84+24c16 sans composants

x1 = 3.35 €* 22.00 Frs
x10 = 2.75 €* 18.00 Frs
x25 = 2.30 €* 15.00 Frs

DESTOCKAGE

Chaque mois des affaires en quantité limité

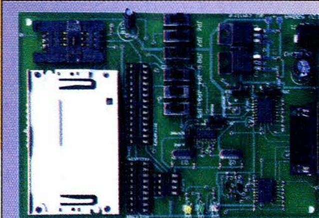
X 1	*X 10*	*X 25*
- Condensateur radial 4700 micro farad 16 volts		
1€ 6.56Frs	8 € 52.48Frs	16 €104.95Frs
- Connecteur pour carte memoire sim 72 broches		
6.10€ 40.07Frs	49€ 321.42Frs	98 € 642.84Frs
- prise audio video (peritel fem + 2svhs + 6 rca		
2€ 13.12Frs	16€ 104.95Frs	32€ 406.69Frs
- 1000 micros frarard 100 V axial		
2,29€ 15.02Frs	18€ 118.07Frs	36€ 236.14Frs
- MKT 1 micros farard 63 V radial		
0,30€ 1.97Frs	2,40€ 15.74Frs	4,80€ 26.24Frs
- Afficheur 2 ligne 16 caractères + buzer + platine		
15€ 98.39Frs	120€ 787.15Frs	240€ 1311.91Frs

LES OCCASIONS

Produits d'occasion ECE vendu tel quel en état de marche
Garantie 1 moi échange standard.
- 30 %

Marque	Type	Modele	Prix TTC
KIKUSUI	*Oscillateur prog.*	ORC.21	170.744 €
KIKUSUI	*Millivoltmètre alternatif*	AVM.25R	64.02 €
KIKUSUI	*Wow/Flutter*	677DS	192.08 €
KIKUSUI	*Wow/Flutter*	6702	128.05 €
NATIONALE	*Distortiomètre*	VP.7704A	170.74 €
NATIONALE	*Distortiomètre*	VP.7705A	192.08 €
NATIONALE	*Distortiomètre*	VP.7705B	192.08 €
NATIONALE	*Oscilloscope*	VP.5100B	64.02 €
NATIONALE	*Wow/Flutter*	VP.7750A	160.06 €
NATIONALE	*Millivoltmètre alternatif*	VP.9623A	85.37 €
NATIONALE	*Ocsillateur BF*	VP.7101A	74.69 €
NATIONALE	*Voltmètre AC auto*	VP.9611G	213.43 €
NATIONALE	*Noisemeter*	VP.9690A	213.43 €
NATIONALE	*Audio analizer*	VP.7720A	426.86 €
HP	*Multimètre*	3435A	85.37 €
HP	*Fréquencemètre*	5382A	128.05 €
PHILIPS-FLUKE	*Fréquencemètre*	PM.6667	117.38 €
PHILIPS-FLUKE	*Fréquencemètre*	PM.6670	149.40 €
NF Electronique	*Evaluating Filter*	3346.CD	128.05 €
NF Electronique	*Evaluating Filter*	3346.A	128.05 €
MEGURO	*Jittermeter*	MK.6110A	426.86 €

NOUVEAUTE

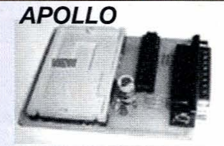


XP02

LE XP02 programme les cartes ATMEL, SILVER + PIC 16F876, 16F84 et 24CXX

115 €* 754,00 Frs

APOLLO



programmateur de carte wafer At90s85xx+24lcxx.

15 €* 100.00 Frs



XSAT-410
Le terminal familial, attractif et performant

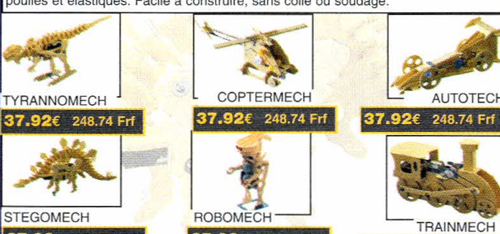
- Rapide et convivial
- Mediaguard™ et Viaccess™ intégrés
- 3500 chaînes radio et télévision
- Guide Electronique des Programmes sur 8 jours
- 10 listes de programmes pour un classement personnalisé
- Gestion des langues indépendante pour chaque programme
- Sortie audio numérique par fibre optique
- Installation simple par écran graphique interactif
- DiSEqC 1.2 avec autofocus et aide à la recherche des satellites
- Scan satellite ultra rapide
- Mise à jour du logiciel par satellite (Hot Bird 13° est)

349 € 2289.29 Frs

Nouveau Département satellite

PETITS ROBOTS

Une série de kits mécaniques motorisés pour le futur ingénieur, permettant de se familiariser avec le fonctionnement d'une transmission pilotée par pignons ou par poulies et élastiques. Facile à construire, sans colle ou soudage.



TYRANNOMECH **37.92€** 248.74 Frf
COPTERMECH **37.92€** 248.74 Frf
AUTOTECH **37.92€** 248.74 Frf
STEGOMECH **37.92€** 248.74 Frf
ROBOMECH **37.92€** 248.74 Frf
TRAINMECH **43.17 €** 283.18 Frs

MINI TOURNEVIS AVEC 7 EMBOUTS



6 embouts : cruciforme #1, #2, #3, PZ #1, plat 4mm & 6mm
Porte-embout avec poignée.

2.90 € 19.02 Frs

MINI ETAU DE TABLE AVEC TETE STANDARD
mâchoires avec une ouverture max. de 38mm
ventouse en caoutchouc
idéal pour travaux de précision
dimensions : 84 x 65 x 66mm

2.90 € 19.02 Frs

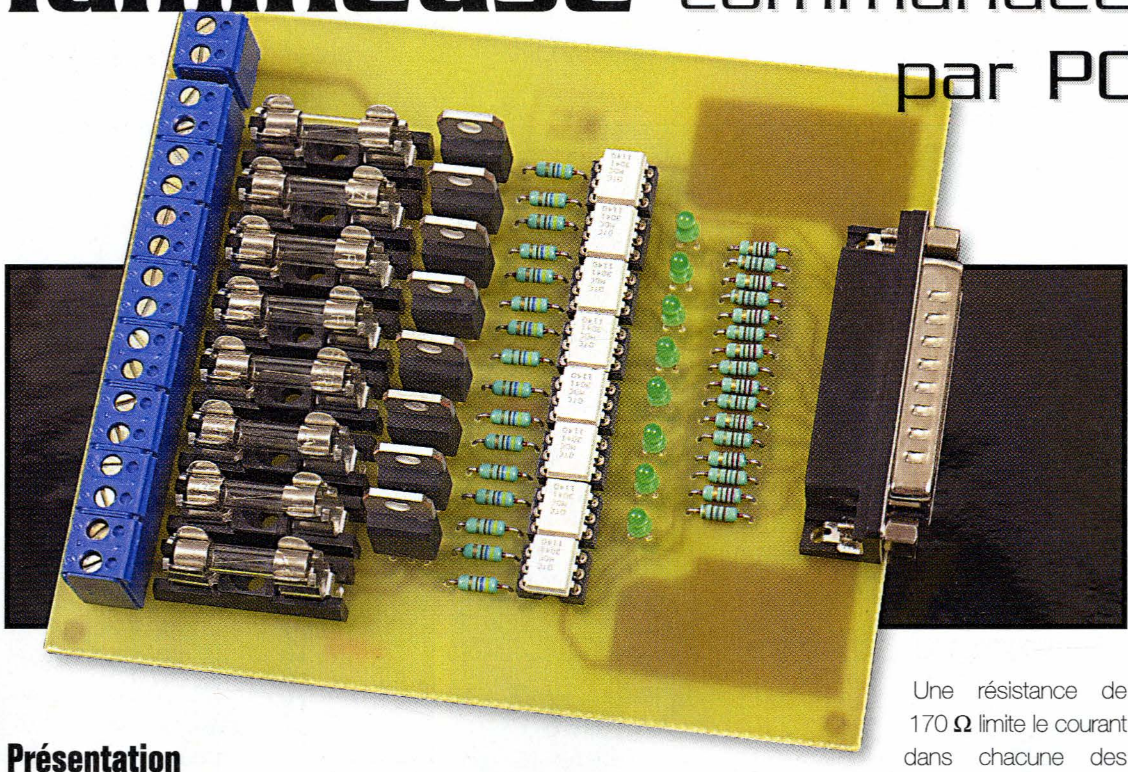


CABLE A FIBRE OPTIQUE, TOSLINK VERS TOSLINK, TOSLINK VERS MINI, MINI VERS MINI
double connecteur rotatif : Toslink vers fiche mini 3.5mm

14.94 € 98.00 Frf

Nos prix sont donnés à titre indicatif et peuvent êtres modifiés sans préavis. Tous nos prix sont TTC. Les produits actifs ne sont ni repris ni échangés. Forfait de port 6.10 ≠.(chronopost)
Port gratuit au-dessus de 228.67 ≠ d'achats. Chronopost au tarif en vigueur. Télépaiement par carte bleue. Photos non contractuelles

Animation lumineuse commandée par PC



De nombreux montages, concernant les jeux de lumière pilotés à partir du port parallèle d'un PC, ont déjà été publiés dans notre revue. Cette fois-ci, le montage est accompagné d'un logiciel convivial fonctionnant sous WINDOWS,, l'utilisateur pourra, d'un click de souris, faire défiler son animation préférée...

Présentation

Nous vous proposons aujourd'hui de réaliser une carte électronique commandant huit spots à partir du port parallèle d'un PC. Le logiciel de commande reste compatible avec les montages déjà proposés dans notre revue. Le logiciel de commande est réalisé sous Visual BASIC,.

Schéma de principe

Le schéma de principe est donné **figure 2**. Les huit sorties issues du port parallèle viennent piloter un optotriac de type MOC3041, cet optotriac est équipé d'un circuit de détection de passage à zéro, ce qui signifie que l'on pilotera le triac de sortie au passage à zéro de la tension secteur. Ce dispositif permet d'éliminer de nombreux problèmes de parasitage et évitera de commander le triac en charge.

Le schéma interne du MOC3041 est donné **figure 1**, celui-ci se présente en boîtier plastique 6 broches.

L'intérêt d 'utiliser un optotriac est, bien sûr, d'isoler "galvaniquement" le port parallèle du PC de la platine de commande.

Les deux résistances de 470 Ω connectées, d'une part à la tension secteur et, d'autre part, aux broches 4 et 6 du MOC3041, permettent à l'optotriac de détecter le passage à zéro de la tension secteur.

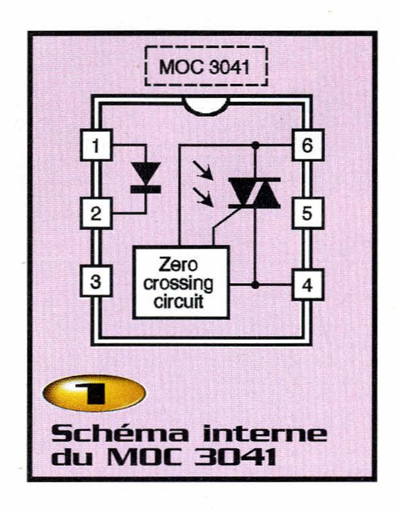
La sortie de chaque optotriac (broche 4) commande la gâchette d'un triac, ce composant de puissance est assimilable à un interrupteur que l'on viendra fermer si l'on présente un signal sur son électrode de commande (gâchette ou gate en anglais).

Le modèle retenu pour le montage est un BTA06, celui-ci peut supporter un courant de 6A max. La tension de service, à ne pas dépasser, est de 600V pour le modèle choisi. Un fusible protège chaque sortie vers les lampes à commander. Il est à noter que pour certaines applications, il est nécessaire, selon la notice constructeur, d'insérer un circuit «snubber» aux bornes du triac, ce circuit est composé d'une résistance de 39 Ω en série avec un condensateur de 0,01 µF.

Une résistance de 170 Ω limite le courant dans chacune des entrées de l'optotriac, la valeur min. de déclenchement de l'optotriac est 15mA . Une résistance de 220 Ω limite le courant dans chaque LED de visualisation.

La réalisation

La **figure 3** donne le dessin du circuit imprimé, celui-ci devra être réalisé avec un soin particulier (par la méthode photographique ; typon + exposition aux UV), la platine étant raccordée, d'une part au PC et sur-



1 Schéma interne du MOC 3041



tout au secteur 220V.

Le perçage des trous se fera en 0,8mm et 1,5mm pour le passage des pattes de composants plus larges, tels que les supports de fusibles.

La **figure 4** présente l'implantation des composants. Souder, dans un premier temps, par ordre de taille : les résistances, les supports DIL des optotriacs, pour terminer par les borniers, les LED, la prise 25 broches, les triacs et les supports de fusible.

Mise en service

Après avoir vérifié qu'aucun court-circuit éventuel n'est présent, que les valeurs de composants et que le sens de montage des optotriacs et des triacs ont été respectés, connecter le montage au port parallèle du PC sans, toutefois, l'alimenter en 220V.

Pour vérifier le fonctionnement, lancer le logiciel de commande "regie.exe" présenté ci-après, appuyer sur le bouton marche, les LED doivent clignoter selon l'animation que vous aurez choisie. Si le fonctionnement de la platine suit le clignotement des LED sur l'écran de votre PC alors le montage est correct, vous pouvez relier les huit lampes aux borniers de sortie et alimenter en 220V, une fois le logiciel et l'animation sélectionnés, les lampes clignotent de façon identique aux LED de la platine.

Le logiciel de commande

Le logiciel est réalisé sous Visual Basic : il utilise, pour commander le port parallèle, une librairie dynamique (DLL). Cette librairie dynamique (INOUT.DLL) permet aux nouvelles versions de logiciels de programmation (Visual Basic, Delphi) ne possédant plus d'instructions capables de piloter un port tel le port parallèle du PC, de pouvoir enfin permettre cette fonction jadis bien utile. Pour les lecteurs souhaitant utiliser cette DLL à des fins personnelles, l'auteur vous invite à visiter son site

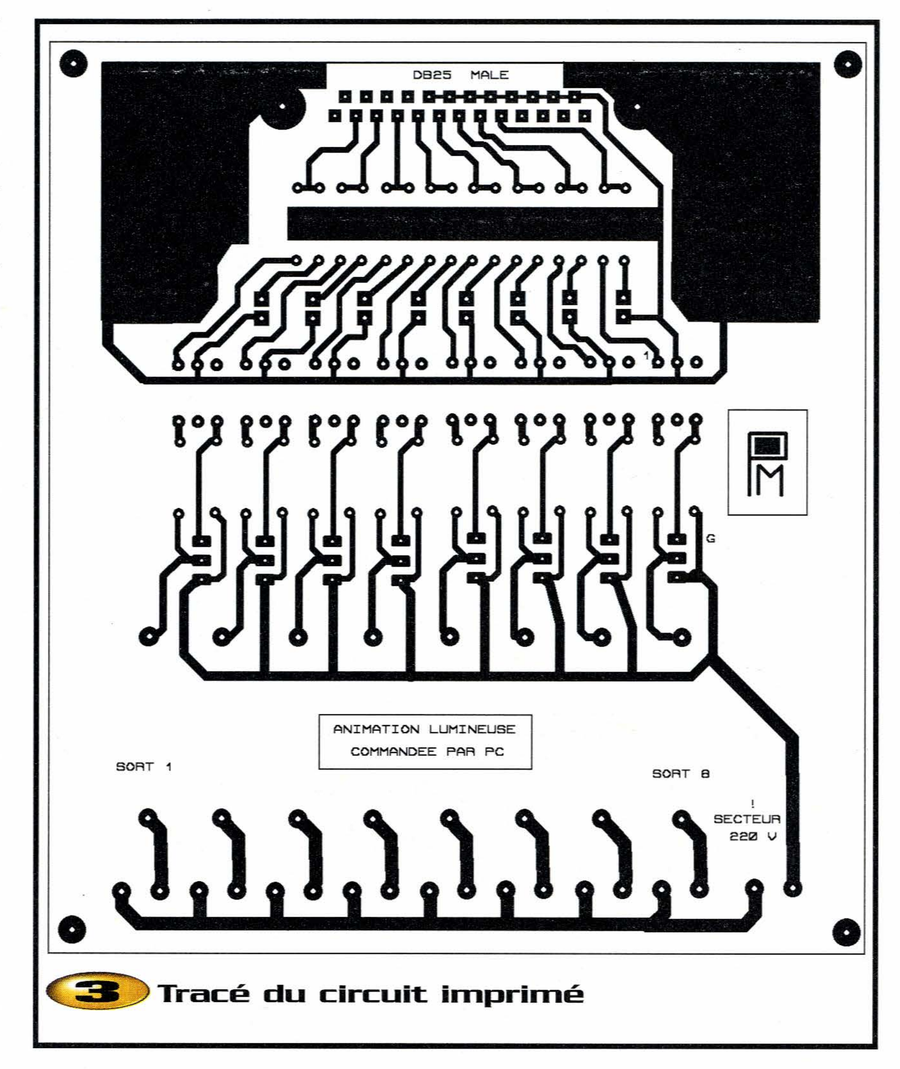
2 Schéma de principe

INTERNET (adresse en fin d 'article) sur lequel sont fournies des explications pour la mise en œuvre de cette DLL sous Visual Basic 3 et Visual Basic 4.
Il est à noter que ce logiciel ne «tourne» pas sous Windows NT, et WINDOWS XP,, pour qui les commandes vers le port parallèle depuis une DLL restent assez difficiles à mettre en œuvre.
Vous pouvez télécharger le logiciel sur le site de la revue : www.eprat.com

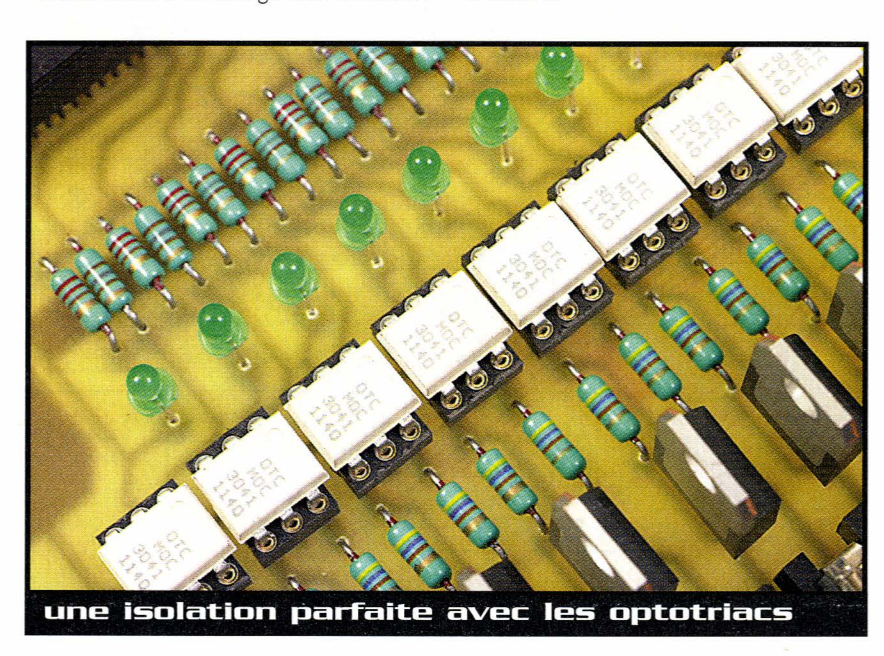
Possibilité du logiciel

La copie d 'écran du logiciel de commande est en **figure 5**

- Neuf jeux de lumière sont pré-programmés tel que chenillard, mode aléatoire, intérieur vers extérieur, chenillard double, etc. La vitesse de défilement de ces animations pré-programmées est modifiable en temps réel par un potentiomètre rectiligne du logiciel de commande. Huit LED sur le logiciel permettent de suivre les sorties de la carte.
- Possibilité d'enregistrer la séquence en cours d'exécution et de rappeler celle-ci au moyen de deux boutons «enregistrement et lecture».
- Possibilité de création en mode manuel d'une animation par action sur les huit potentiomètres, correspondant à chacune des voies, et d'enregistrer cette séquence. Les LED clignotent à une vitesse dépendante de la position du potentiomètre rectiligne de chaque voie.
- Séquence autonome, cette fonction permet de créer et de rejouer des séquences préenregistrées, les potentiomètres prennent la position du cycle en cours de lecture. Un curseur permet de modifier le temps entre chaque cycle à jouer. Pour créer une séquence autonome, cliquer sur le bouton «définition» et indiquer le numéro des cycles à rejouer en automatique en laissant un espace entre chaque numéro de cycle (exemple 0 2 10 12 32 45). Vous pouvez donner un nom à votre séquence, ainsi définie, avec le bouton «enregistrer», ainsi vous pouvez créer autant de séquences que vous le souhaitez. Un bouton «lecture» permet de choisir une séquence prédéfinie et enregistrée. Trois fichiers d'exemple (spot1.txt spot2.txt et spot3.txt) de séquence sont présents sur le fichier que vous allez télécharger.
- Inversion de l'état d'un spot par click sur la LED correspondante du logiciel. La lampe de sortie suit l'état de la LED.
- Défilement d'un message avec le bouton «défilement». Ce message peut être, bien sûr, prédéfini avec le bouton «Message» ainsi que la police de caractère. Toute modification est enregistrée dans le fichier «install.ini».



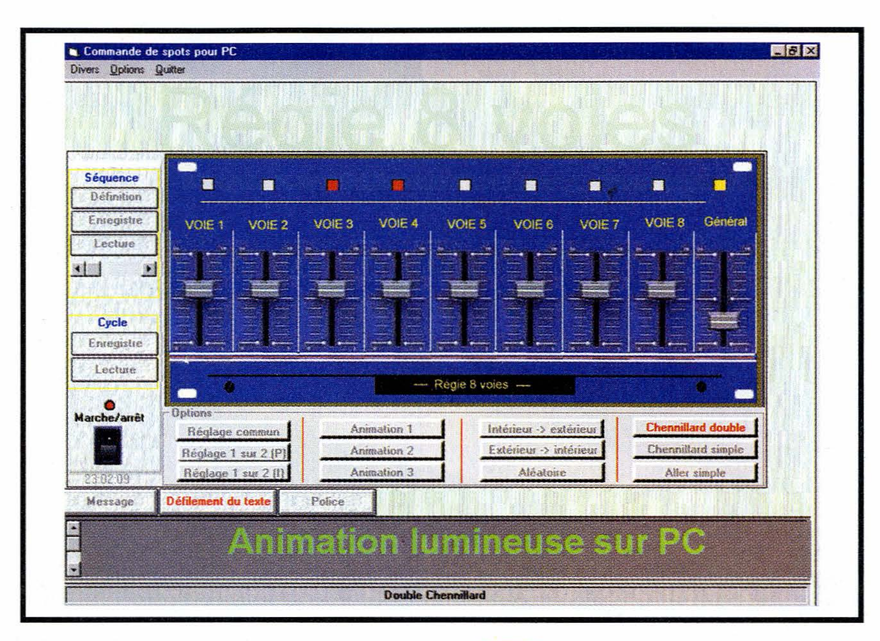
3 Tracé du circuit imprimé

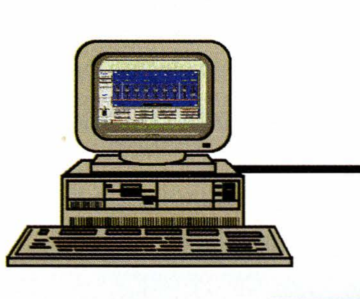

une isolation parfaite avec les optotriacs

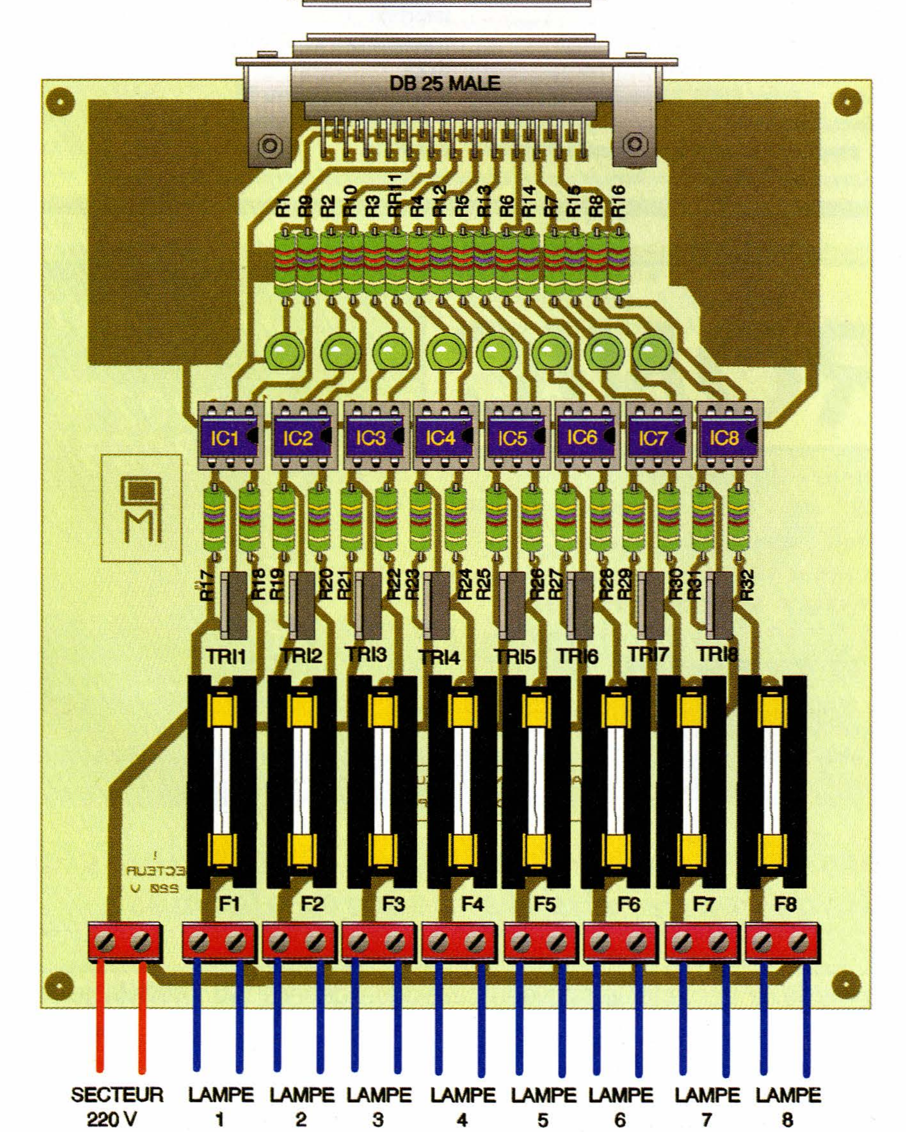
- Sélection de tous les potentiomètres en même temps. Cette fonction permet de caler toutes les lampes sur la même fréquence de clignotement (tous les potentiomètres sont liés et prennent le même réglage).



Implantation des éléments









Copie d'écran du logiciel de commande

- Choix de l'adresse du port parallèle. Par défaut, l'adresse du port parallèle est h378. Toute modification est enregistrée dans le fichier «install.ini». Trois adresses de port vous sont indiquées : h378 , h278 et h3bc. Ces adresses sont en notation hexadécimale dans le menu option, vous devez entrer l'adresse précédée d'un et commercial (&h378 par exemple). Une autre façon consiste à entrer l'adresse en décimal (888 par exemple qui correspond à &h378).

Conclusion

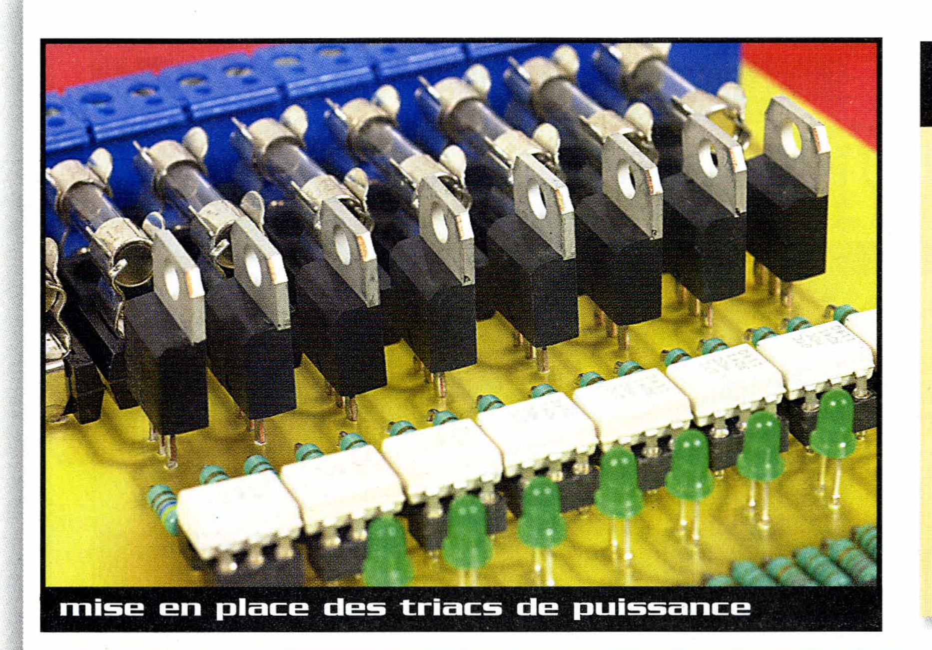
Cette platine, de réalisation simple, permet de piloter les sorties du port parallèle d'un PC avec un logiciel élaborer sous l 'environnement Windows,. Le coût des composants reste dans une fourchette de prix raisonnable, de plus le logiciel est compatible avec d'éventuels autres montages de même type déjà proposés.

Le développement du logiciel reste la partie la plus longue et difficile à mettre en œuvre.

Bonnes animations.

Site : http://perso.libertysurf.fr/p.may

P. MAYEUX



mise en place des triacs de puissance

Contact

ELECTRONIQUE PRATIQUE est sur **INTERNET:**

composez **www.electroniquepratique.com**

vos remarques etc: **rédac@eprat.com**

Nomenclature

IC_1 à IC_8 : optotriacs MOC3041
DEL_1 à DEL_8 : diodes électroluminescentes 3mm
TRI_1 à TRI_8 : triacs 6A/600V (BTA06)
R_1 à R_8 : 220 Ω 5% (rouge, rouge, marron)
R_9 à R_{16} : 170 Ω 5% (marron, violet, marron)
R_{17} à R_{32} : 470 Ω 5% (jaune, violet, marron)
8 supports 6 broches
$Conn_1$: Prise SUBD 25 points mâle pour Circuit imprimé
1 cordon 25pt pour port // mâle/femelle
9 borniers doubles à vis pour circuit imprimé
8 supports à souder pour fusible en verre 5x20
8 fusibles en verre 1A
1 cordon mâle/femelle pour port parallèle

La bibliothèque idéale pour l'amateur d'électronique

INITIATION

Circuits imprimés en pratique, J. Alary **20 €**
Formation pratique à l'électronique moderne, M. Archambault **19,50 €**
Pour s'initier à l'électronique, B. Fighiera / R. Knoerr **23 €**
Petits robots mobiles, F. Giamarchi **20 €**
Construisons nos robots mobiles F. Giamarchi / L. Flores **21 €**
Circuits imprimés, P. Gueulle **21,50 €**
Alimentations à piles et accus, P. Gueulle **19,50 €**
Mesures et comptages, G. Isabel **22,60 €**
L' électronique à la portée de tous, G. Isabel **24,50 €**
Cellules solaires, A. Labouret / P. Cumunel / J-P. Braun / B. Faraggi **19,50 €**
Guide de choix des composants, J-F. Machut **25,50 €**
Pour s'initier à l'électronique logique et numérique, Y. Mergy **22,50 €**
Apprendre l'électronique fer à souder en main, J-P. Oehmichen **23 €**
Mes premiers pas en électronique, R. Rateau **18,50 €**
S'initier à la programmation des PIC, A. Reboux **31 €**
Electronique et programmation, A. Reboux **24,50 €**

ÉLECTRONIQUE & INFORMATIQUE

Initiation au microcontrôleur 68HC11 (disquette incluse), M. Bairanzadé **30,50 €**
Instrumentation virtuelle sur PC (disquette incluse), P. Gueulle **30,50 €**
Basic pour microcontrôleurs et PC (cédérom inclus), P. Gueulle **30,50 €**
Montages à composants programmables sur PC (téléchargement web), P. Gueulle **24,50 €**
Téléphones portables et PC, P. Gueulle **31 €**
PC et cartes à puces (disquette incluse), P. Gueulle **35 €**
Logiciels PC pour l'électronique (cédérom inclus), P. Gueulle **35,50 €**
Cartes magnétiques et PC (disquette incluse), P. Gueulle, **30,50 €**
Composants électroniques programmables sur PC (disquette incluse), P. Gueulle **30,50 €**
Montages avancés pour PC (disquette incluse), E. Larchevèque / L. Lellu **30,50 €**
Le microcontrôleur ST623X (disquette incluse), M. Laury **23 €**
Mesures et PC (téléchargement web), P. Oguic **27,50 €**
Moteurs pas à pas et PC, P. Oguic **22 €**
Interfaces PC (disquette incluse), P. Oguic **30,50 €**
Pratique du microcontrôleur ST622X (disquette incluse), E. Quagliozzi **23 €**

MONTAGES ÉLECTRONIQUES

Émetteurs et récepteurs HF, H. Cadinot **22,50 €**
Radiocommandes à modules HF, H. Cadinot **22,60 €**
Alarmes et sécurité, H. Cadinot **25,50 €**
Jeux de lumière, H. Cadinot **23 €**
Télécommandes, P. Gueulle **23 €**
Construire ses capteurs météo, G. Isabel **18,50 €**
Détecteurs et autres montages pour la pêche, G. Isabel **22,50 €**
Oscilloscopes, R. Rateau **28,50 €**
Modélisme ferroviaire, J-L. Tissot **21 €**
Électronique et modélisme ferroviaire, J-L. Tissot **21,50 €**

NOSTALGIE

La radio et la télévision ? Mais c'est très simple !, E. Aisberg / J-P Oehmichen **24,50 €**
La radio ?... mais c'est très simple !, E. Aisberg **24,50 €**
Sélection Radio tubes, E. Aisberg / L. Gaudillat / R. Deschepper **21,50 €**
Amplificateurs à tubes, R. Besson **23 €**
Les appareils BF à lampes, A. Cayrol **25,50 €**
La restauration des recepteurs à lampes, A. Cayrol **23 €**
Lexique officiel des lampes radio, A. Gaudillat, **15 €**
L' électronique ? Rien de plus simple !, J-P. Oehmichen **23 €**
Le dépannage TV ? Rien de plus simple !, A. Six **20 €**
Schémathèque - Radio des années 30, W. Sorokine **25 €**
Schémathèque - Radio des années 40, W. Sorokine **25 €**
Schémathèque - Radio des Années 50, W. Sorokine **25,50 €**

à la une



- Apprendre à lire et à écrire dans la plupart des cartes à puces
- Réaliser une « boîte à outils » complète
- Monter des applications pratiques

CD-Rom inclus : tous les logiciels et fichiers nécessaires

176 pages – 35 €



- L'ensemble de la gestion d'un réseau de trains miniatures en 34 montages

160 pages – 21 €



- Le fonctionnement technique et les aspects logiciels la RS232
- Une dizaine d'applications variées et représentatives

CD-Rom inclus : les programmes en C, les schémas des circuits et différents utilitaires

248 pages – 38 €

Réalisation MA GANI

Retrouvez l'intégralité de la collection ETSF sur www.dunod.com

Bon de commande à retourner à SAINT QUENTIN RADIO
6 rue St Quentin, 75010 PARIS – tél. : 01 40 37 70 74 – fax 01 40 37 70 91

TITRES	PRIX

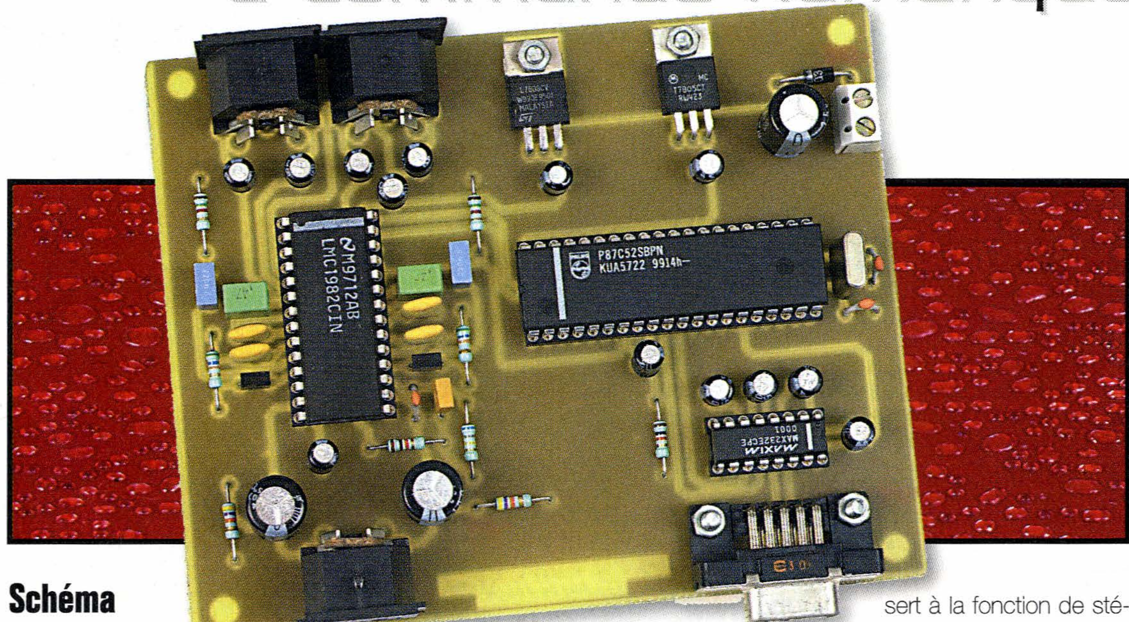
Nom / Prénom ....
Adresse ....
....
Code postal ☐☐☐☐☐ Ville ....

Participation frais de port :	1 ouvrage : 3,81 € 2 ouvrages : 6,10 € 3 à 5 ouvrages : 7,62 €	
DOM : + 6,10 € / ouvrage TOM : demander devis		
Montant à payer		

Mode de réglement : ❑ par chèque à l'ordre de ST QUENTIN RADIO
❑ par Carte Banquaire n° ☐☐☐☐ ☐☐☐☐ ☐☐☐☐ ☐☐☐☐
Date de validité ☐☐☐☐

Signature

Correcteur de tonalité
à commande numérique



Le correcteur de tonalité que nous vous présentons ce mois-ci possède la particularité d'être piloté à distance par un ordinateur, via une liaison RS232. Le montage possède 2 entrées stéréo, un réglage général du volume, un réglage des basses et des aigus ainsi que quelques effets : stéréo renforcée et loudness. Le montage vous est proposé avec une petite application Windows pour le contrôler, qu'il vous sera très facile de modifier pour lui ajouter des fonctions de synchronisation avec d'autres équipements.

Schéma

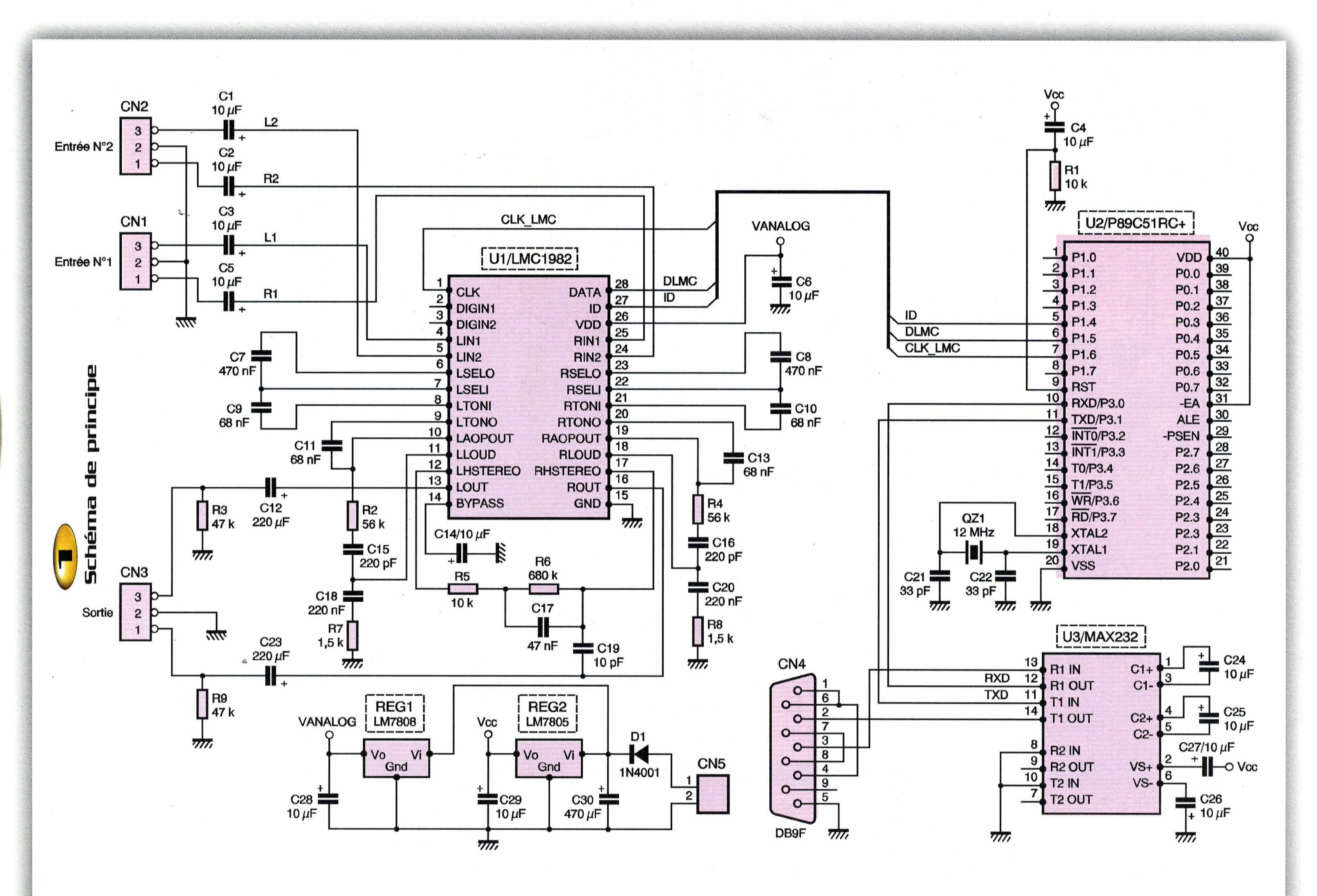
Le schéma du montage est reproduit en **figure 1**. Le cœur du montage est un microcontrôleur P89C51RC+ ou RD+ qui dispose d'une mémoire FLASH interne, ce qui explique la simplicité du de la partie numérique.

Il est à noter que le programme associé au microcontrôleur n'utilise que des ressources communes aux P89C51RC+ et 87C52. Vous pourrez donc utiliser également un microcontrôleur 87C52 pour ce montage, ce qui est appréciable en raison des problèmes récents d'approvisionnement des P89C51RD+ et P89C51RC+.

L'UART interne du microcontrôleur est mise à profit pour établir la communication avec un port RS232 de l'ordinateur auquel sera raccordé le montage. Les lignes RXD et TXD du microcontrôleur sont mise en forme par un circuit MAX232 (U_3) qui est bien connu de nos lecteurs. Notez que la gestion de la liaison RS232 est simplifiée au maximum puisque les signaux de contrôle de flux matériel (DTR, DSR, DCD, CTS et RTS) ne sont pas utilisés sur notre maquette. Ils sont simplement rebouclés entre eux, au niveau du connecteur CN_4, pour que l'UART du PC dispose, en permanence, de l'autorisation de dialoguer. Le microcontrôleur ayant une charge de travail relativement faible, il aura bien assez de temps pour traiter les données venant du port série.

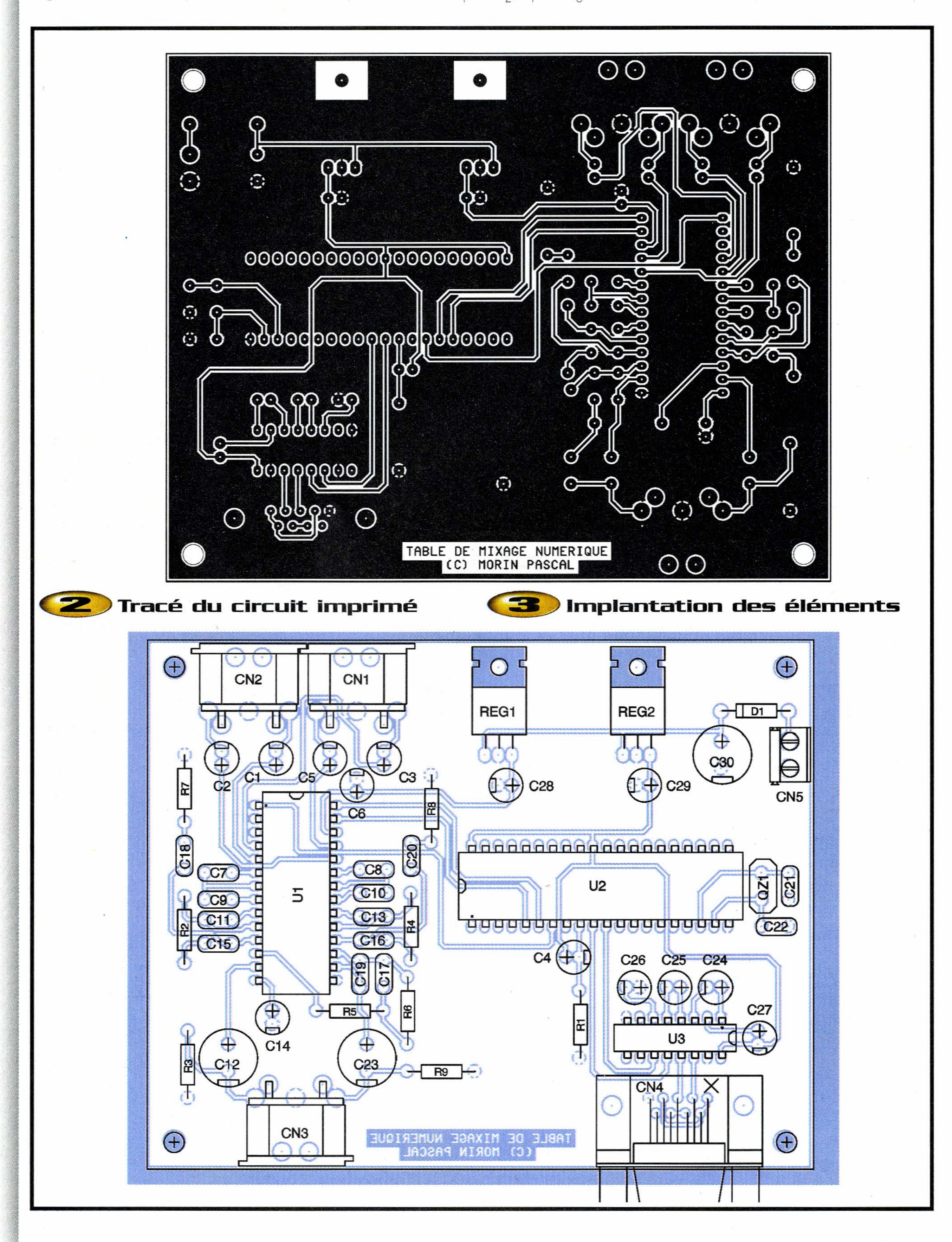
L'interface avec les signaux audio est organisée autour du circuit spécialisé LMC1982 (U_1). Le schéma correspondant n'est pas très original puisqu'il correspond en tous points à ce qui est décrit dans la note d'application du circuit. Mais pourquoi chercher à compliquer les choses ? Le périmètre d'utilisation du circuit LMC1982 étant parfaitement bien défini, il n'y a aucune raison de vouloir modifier la valeur des composants associés au circuit U_1. Les condensateurs de liaison C_1 à C_3, C_5, C_{12} et C_{23} permettent de transmettre les signaux audio avec une bande passante largement suffisante, de sorte que vous n'aurez pas besoin d'en changer la valeur (de toutes les façons, pour un correcteur de tonalité la notion de bande passante est un peu étrange). Le réseau R/C constitué de R_5, R_6, C_{17} et C_{19} sert à la fonction de stéréo renforcée. Si vous souhaitez utiliser cette fonction, nous vous conseillons de respecter la valeur des composants et de ne pas chercher à utiliser des valeurs approchantes (particulièrement pour R_6 et C_{19}).

Le montage sera alimenté par une tension de 12VDC qui n'a pas besoin d'être stabilisée. Une tension correctement filtrée fera très bien l'affaire. Par exemple, vous pourrez faire appel à un bloc d'alimentation capable de fournir 150mA sous 12VDC. La diode D_1 permet de protéger le montage en cas d'inversion du connecteur d'alimentation. Notez que nous avons utilisé deux régulateurs sur ce montage. Ceci était nécessaire, d'une part, parce que le circuit U_1 nécessite une tension d'alimentation qui dépasse 5V et, d'autre part, parce que cela permet d'isoler les courants de la partie logique de ceux de la partie analogique. Ceci permet de réduire le 'bruit' véhiculé par les lignes d'alimentation au strict minimum. Notez que le circuit U_1, bien qu'alimenté sous 8V, sait adapter ses signaux logiques pour rester compatibles avec un microcontrôleur alimenté en 5V.


1 Schéma de principe
Entrée N°2
Entrée N°1
Sortie
CN1
CN2
CN3
CN4
CN5
DB9F
C1 10 µF
C2 10 µF
C3 10 µF
C5 10 µF
L2
R2
L1
R1
CLK_LMC
U1/LMC1982
CLK
DIGIN1
DIGIN2
LIN1
LIN2
LSELO
LSELI
LTONI
LTONO
LAOPOUT
LLOUD
LHSTEREO
LOUT
BYPASS
DATA
ID
VDD
RIN1
RIN2
RSELO
RSELI
RTONI
RTONO
RAOPOUT
RLOUD
RHSTEREO
ROUT
GND
DLMC
VANALOG
C6 10 µF
C7 470 nF
C9 68 nF
C8 470 nF
C10 68 nF
C11 68 nF
C13 68 nF
R3 47 k
C12 220 µF
R2 56 k
C15 220 pF
C18 220 nF
R7 1,5 k
C14/10 µF
R5 10 k
R6 680 k
C17 47 nF
C19 10 pF
R4 56 k
C16 220 pF
C20 220 nF
R8 1,5 k
C23 220 µF
R9 47 k
REG1 LM7808
REG2 LM7805
Vo Vi Gnd
Vcc
D1 1N4001
C28 10 µF
C29 10 µF
C30 470 µF
C4 10 µF
R1 10 k
U2/P89C51RC+
P1.0
P1.1
P1.2
P1.3
P1.4
P1.5
P1.6
P1.7
RST
RXD/P3.0
TXD/P3.1
INT0/P3.2
INT1/P3.3
T0/P3.4
T1/P3.5
WR/P3.6
RD/P3.7
XTAL2
XTAL1
VSS
VDD
P0.0
P0.1
P0.2
P0.3
P0.4
P0.5
P0.6
P0.7
-EA
ALE
-PSEN
P2.7
P2.6
P2.5
P2.4
P2.3
P2.3
P2.1
P2.0
QZ1 12 MHz
C21 33 pF
C22 33 pF
U3/MAX232
R1 IN
R1 OUT
T1 IN
T1 OUT
R2 IN
R2 OUT
T2 IN
T2 OUT
C1+
C1-
C2+
C2-
VS+
VS-
RXD
TXD
C24 10 µF
C25 10 µF
C27/10 µF
C26 10 µF

Réalisation

Le dessin du circuit imprimé est visible en **figure 2**. La vue d'implantation associée est reproduite en **figure 3**. Les pastilles seront percées à l'aide d'un foret de 0,8 mm de diamètre, pour la plupart. En ce qui concerne REG_1, REG_2, D_1 et CN_5, il faudra percer les pastilles avec un foret de 1mm de diamètre. En ce qui concerne les connecteurs DIN audio (CN_1 à CN_3), il faudra percer les pastilles avec un foret de



2 Tracé du circuit imprimé

3 Implantation des éléments

1,5 mm de diamètre. Avant de réaliser le circuit imprimé, il est préférable de vous procurer les composants pour vous assurer qu'ils s'implanteront correctement. Cette remarque concerne particulièrement les connecteurs audio.

Il n'y a pas de difficulté particulière pour l'implantation. Soyez tout de même attentifs au sens des condensateurs et des circuits intégrés, et respectez scrupuleusement la valeur des condensateurs de découplage des lignes d'alimentations si vous voulez éviter les mauvaises surprises. Le connecteur CN_4 est un connecteur femelle. Soyez-y attentifs car un modèle mâle s'implante également sur le circuit imprimé, mais les points de connexions se retrouvent inversés par symétrie par rapport à l'axe vertical. Dans ce cas, il n'y a aucune chance pour que votre montage dialogue avec un PC.

En ce qui concerne le câble nécessaire pour relier notre montage à un PC, il suffit de fabriquer un câble équipé d'un connecteur DB9 mâle d'un côté et d'un connecteur DB9 femelle de l'autre côté (liaison fil à fil de la broche 1 à la broche 9). Ajoutons que le connecteur CN_4 sera immobilisé par deux boulons montés dans les passages prévus à cet effet (percer les trous avec un foret de 3,5mm de diamètre).

Le microcontrôleur sera programmé avec le contenu d'un fichier que vous pourrez vous procurer par téléchargement sur le serveur Internet de la revue.

Le fichier 'TONALITE.ROM' est le reflet binaire du contenu à programmer dans le microcontrôleur tandis que le fichier 'TONALITE.HEX' correspond au format HEXA INTEL. Rappelons que, pour ce montage, vous pouvez utiliser indifféremment un microcontrôleur P89C51RD+, P89C51RC+ ou 87C52. Si vous n'avez pas la possibilité de télécharger les fichiers vous pourrez adresser une demande à la rédaction en joignant une disquette formatée accompagnée d'une enveloppe self-adressée convenablement affranchie (tenir compte du poids de la disquette).

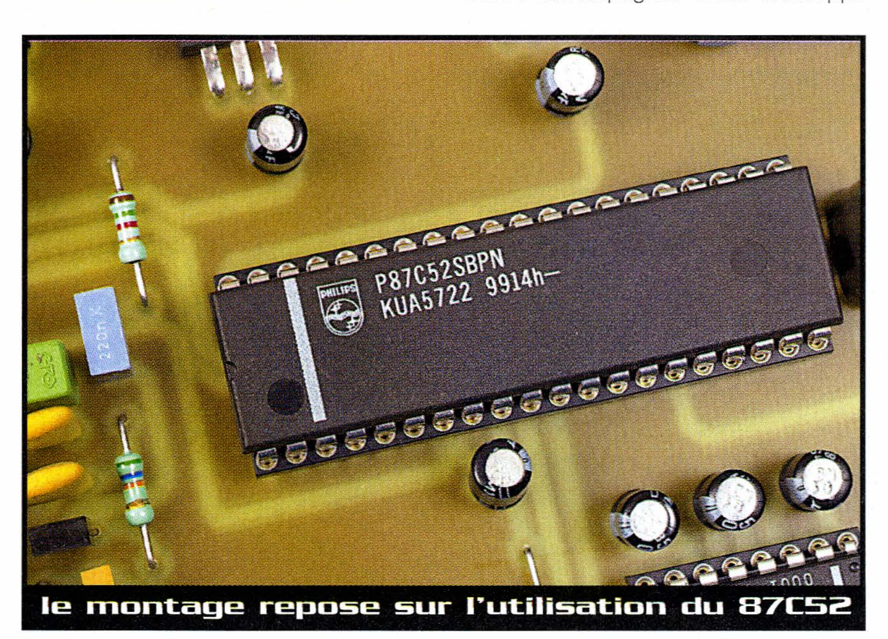
L'utilisation du montage est extrêmement simple grâce au programme WTonalite.exe qui lui est associé.

Le programme en question vous sera remis sous la forme d'un ensemble de fichiers nécessaires à la procédure d'installation (setup.exe) que vous obtiendrez en même temps que les fichiers nécessaires pour programmer le microcontrôleur. Avant de lancer l'installation du programme, veillez à ce que tous les fichiers qui vous auront été remis soient situés dans le même répertoire.

Le programme WTonalite a été conçu

Correcteur de tonalité
Graves/Aigus
Volume
Grave Aigu
G D
Loudness
Mute
Stéréo Renforcée
Selection de la sosurce
Entrée 1
Entrée 2

4 Vue d'écran



le montage repose sur l'utilisation du 87C52

Nomenclature

CN_1 à CN_3 : embases DIN 3 ou 5 cts 180° à souder sur circuit imprimé
CN_4 : connecteur SubD 9 points, femelle, sorties coudées, à souder sur circuit imprimé (ex. : réf. HARTING 09 66 112 7601)
CN_5 : bornier de connexion à vis 2 plots, au pas de 5,08 mm, à souder sur circuit imprimé, profil bas
C_1 à C_6, C_{14} : 10 µF/25V sorties radiales
C_7, C_8 : 470 nF
C_9 à C_{11}, C_{13} : 68 nF
C_{12}, C_{23} : 220 µF/25V sorties radiales
C_{15}, C_{16} : 220 pF
C_{17} : 47 nF
C_{18}, C_{20} : 220 nF
C_{19} : 10 pF
C_{21}, C_{22} : 33 pF céramique au pas de 5,08mm
C_{24} à C_{30} : 470 µF/25V sorties radiales
D_1 : 1N4001 (diode de redressement 1A/100V)
QZ_1 : quartz 12 MHz en boîtier HC49/U
REG_1 : régulateur LM7808 (8V) en boîtier TO220
REG_2 : régulateur LM7805 (5V) en boîtier TO220
R_1, R_5 : 10 kΩ 1/4W 5% (marron, noir, orange)
R_2, R_4 : 56 kΩ 1/4W 5% (vert, bleu, orange)
R_3, R_9 : 47 kΩ 1/4W 5% (jaune, violet, orange)
R_6 : 680 kΩ 1/4W 5% (bleu, gris, jaune)
R_7, R_8 : 1,5 kΩ 1/4W 5% (marron, vert, rouge)
U_1 : LMC1982
U_2 : P89C51RC+ ou P89C51RC+ ou 87C52
U_3 : driver de lignes MAX232

1 er octet à transmettre = adresse du registre — 2 e octet à transmettre = donnée

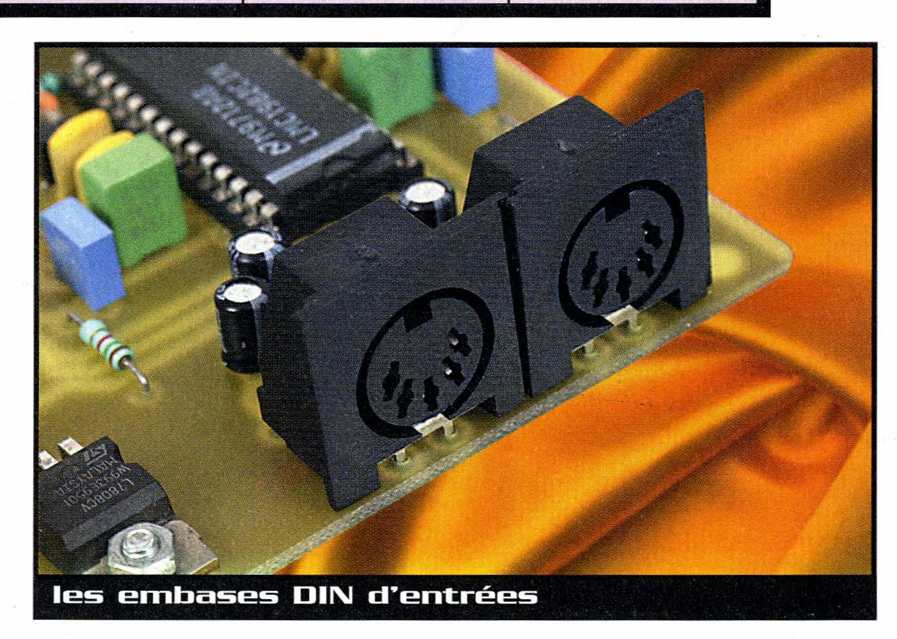
Address (A7 - A0)	Function	Data	Function Selected
01000000	Input Select + Mute	XXXXXX00 XXXXXX01 XXXXXX10 XXXXXX11	INPUT1 INPUT2 N/A MUTE
01000001	Loudness, Enhanced Stereo	XXXXXX00 XXXXXX01 XXXXXX10 XXXXXX11	Loudness OFF Enhanced Stereo OFF Loudness ON Enhanced Stereo OFF Loudness OFF Enhanced Stereo ON Loudness ON Enhanced Stereo ON
01000010	Bass	XXXX0000 XXXX0011 XXXX0110 XXXX1001 XXXX11XX	-12 dB -6 dB FLAT +6 dB +12 dB
01000011	Treble	XXXX0000 XXXX0011 XXXX0110 XXXX1001 XXXX11XX	-12 dB -6 dB FLAT +6 dB +12 dB
01000100	Left Volume	XX000000 XX010100 XX101XXX XX11XXXX	0 dB -40 dB -80 dB -80 dB
01000101	Right Volume	XX000000 XX010100 XX101XXX XX11XXXX	0 dB -40 dB -80 dB -80 dB
01000110	Mode Select	XXXXX100 XXXXX101 XXXXX11X	Left Mono Stereo Right Mono
01000111	Read Digital Input 1 or Digital Input 2 on IM Bus	XXXXXXD1D0	D0 = Digital Input 1 D1 = Digital Input 2



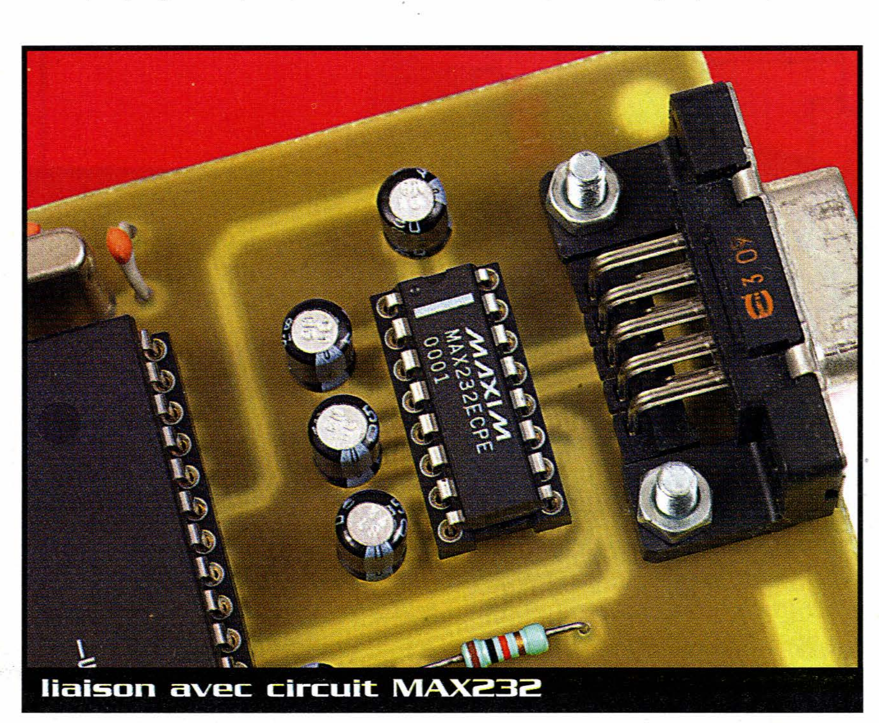
Liste des commandes du circuit LMC1982

pour les environnements Windows suivants : WINDOWS 9x / NT4 / 2000 / Me / XP (il a été testé avec succès sous Windows 98, Windows NT4 et Windows 2000). Lors de la première mise en service du programme WTonalite, commencez par ouvrir la boîte de dialogue de configuration du port série.

Les paramètres de fonctionnement du programme seront enregistrés dans la base des registres de Windows à la fermeture du programme. A la mise en service suivante du programme, tous les


les embases DIN d'entrées

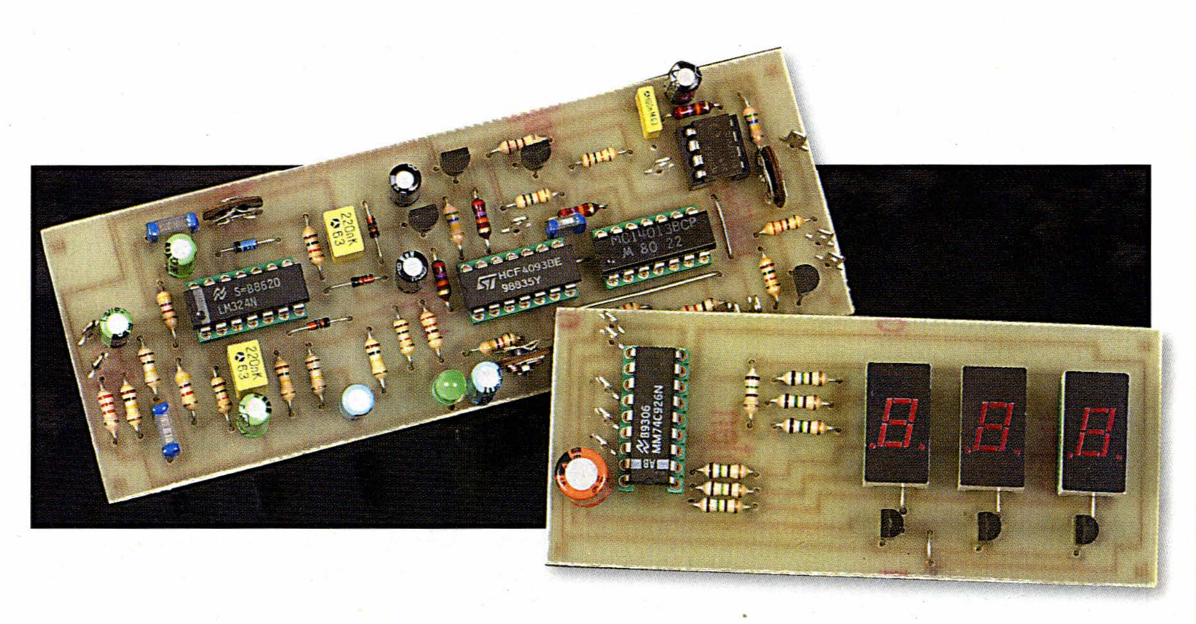
réglages seront ré-affectés automatiquement à la valeur qu'ils possédaient avant la fermeture du programme.
Les lecteurs qui souhaitent réaliser, eux même, un programme pour piloter le montage pourront s'inspirer des fichiers sources qui leur seront remis avec le programme. Sachez que les paramètres de communication sont figés à 9600Bauds, 8 bits de données, 1 bit de stop et pas de parité. Les octets reçus par le montage sont transmis tels quels au circuit LMC2982 s'ils sont précédés par le caractère '*'. Le détail des commandes internes du circuit LMC2982 est indiqué en figure 5.
Lorsque vous utiliserez le montage, vous constaterez que le réglage du volume n'est pas linéaire. Ceci est dû au fait que le circuit LMC2982 utilise une progression linéaire de 2 dB par incrément.
Si vous souhaitez modifier cette situation, il vous faudra retoucher le programme qui pilote le montage pour programmer vous-même un réglage plus intuitif.
Les fichiers source du programme 'WTonalite.exe' seront installés dans le sous répertoire 'SOURCE' en même temps que les fichiers de l'application.
Pour modifier le programme vous devrez, toutefois, disposer d'un compilateur BUILDER C++ V4 puisque le programme utilise les objets VCL de BORLAND.



liaison avec circuit MAX232

P. MORIN

Tachymètre cardiaque



Vous avez sans doute remarqué dans les hôpitaux, de ce petit «tuyau» que l'on enfile au bout de l'index des malades pour suivre leur rythme cardiaque. Ce système, qui exploite en fait la variation de transparence du doigt en fonction du flux sanguin qui le traverse, permet ainsi de mesurer très facilement et de façon tout à fait indolore le rythme cardiaque du malade, déclenchant au besoin une alerte sonore lorsque des limites prédéfinies sont atteintes.

Sans vouloir aller jusque là, nous vous proposons aujourd'hui de réaliser un appareil similaire qui vous permettra, en quinze secondes, de prendre votre pouls en posant simplement votre doigt sur une cellule photoélectrique.

Avant de poursuivre, précisons pour ceux d'entre vous qui sont «allergiques» aux microcontrôleurs que ce montage ne fait appel qu'à de banals composants classiques et que son prix de revient est ainsi à la portée de toutes les bourses.

Un principe simple

Le principe de l'appareil est assez simple à première vue. Il faut en effet compter des pulsations cardiaques pendant un certain laps de temps et donner ensuite le résultat en pulsations par minute, qui est l'unité de mesure habituelle en ce domaine. La solution qui vient à l'esprit consiste bien évidemment à compter les pulsations pendant une minute, ce qui permet de disposer directement du résultat. Néanmoins, comme c'est assez long et fastidieux, nous avons préféré procéder comme les infirmières, qui comptent pendant quinze secondes et multiplient ensuite par quatre. Il est bien évident que pour offrir un bon confort de lecture c'est notre appareil qui fait cette multiplication.

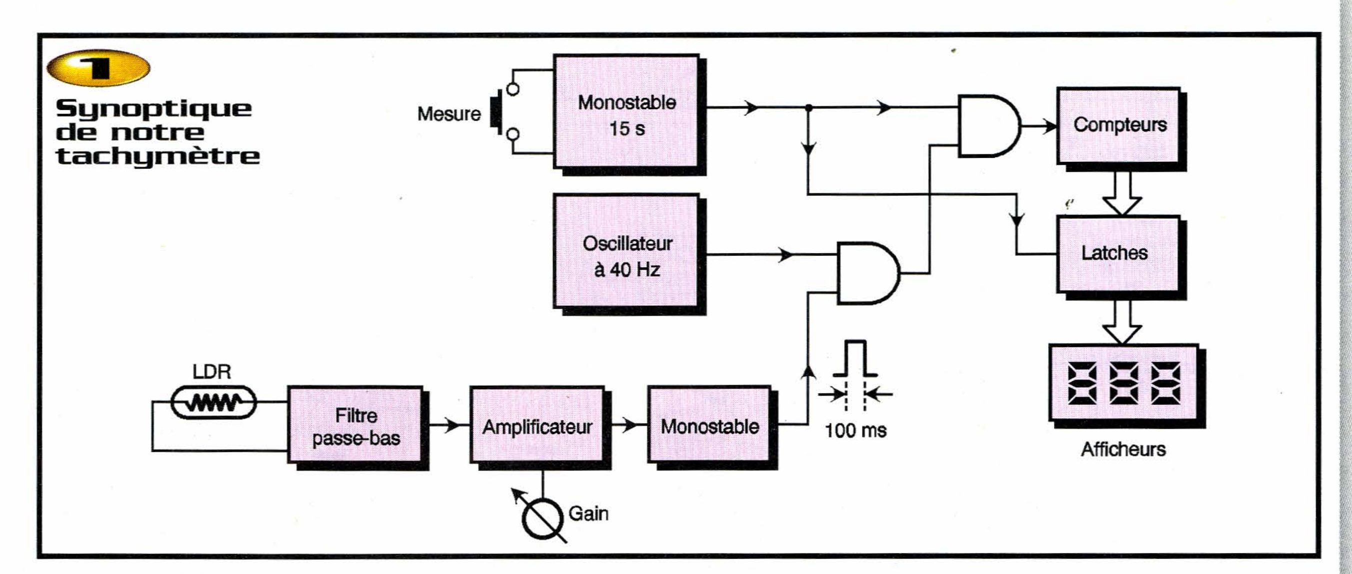
Comme nous n'utilisons ici aucun microcontrôleur, il faut donc réaliser un circuit logique capable de compter pendant quinze secondes et d'afficher le résultat obtenu de façon permanente entre deux mesures. Ce compteur doit être précédé d'un dispositif aussi simple que possible, assurant la multiplication par quatre du nombre d'impulsions réellement reçues.

Un synoptique astucieux

Ainsi que nous l'avons expliqué en introduction, nous allons procéder comme dans les appareils du commerce et faire appel à une banale LDR ou cellule photorésistante, sur laquelle il suffira de poser son index. Si l'éclairage de la pièce dans laquelle on se trouve est suffisant, les variations de transparence du doigt dues au passage du sang engendrent une variation de résistance de la LDR. Chaque variation correspond bien évidemment à un flux sanguin, engendré lui-même par un battement cardiaque.

Il ne reste plus qu'à amplifier ces variations de résistance qui, vous vous en doutez, sont de très faible amplitude, et à les mettre en forme pour les appliquer à notre multiplicateur. Nous venons de construire ensemble le synoptique de notre montage qui vous est proposé **figure 1**. Nous y retrouvons un premier étage qui est en fait un filtre passe-bas. En effet, notre LDR n'est pas seulement influencée par les pulsations cardiaques mais aussi, hélas, par les pulsations nettement moins intéressantes des différents éclairages, alimentés par le secteur, qui nous entourent. Il faut donc éliminer du signal recueilli toute trace de 50 Hz, et c'est le rôle de ce filtre.

Il est suivi d'un amplificateur à gain réglable qui amène le signal restant à un niveau suffisant pour déclencher un monostable. Ce dernier génère une impulsion parfaitement calibrée pour toute pulsation cardiaque détectée. Cette impulsion ouvre une porte qui laisse passer vers le compteur un train d'impulsions généré par un oscillateur dont



1 Synoptique de notre tachymètre

la fréquence a été calculée afin que, pendant la durée de chaque impulsion calibrée, passent quatre impulsions produites par ce dernier. On réalise ainsi, très facilement et avec une précision largement suffisante, la multiplication par quatre dont nous avions besoin et ce, sans recourir au moindre microcontrôleur.

Lors de chaque appui sur le poussoir de mesure, une base de temps génère une impulsion calibrée de quinze secondes de durée. Cette impulsion a plusieurs fonctions :

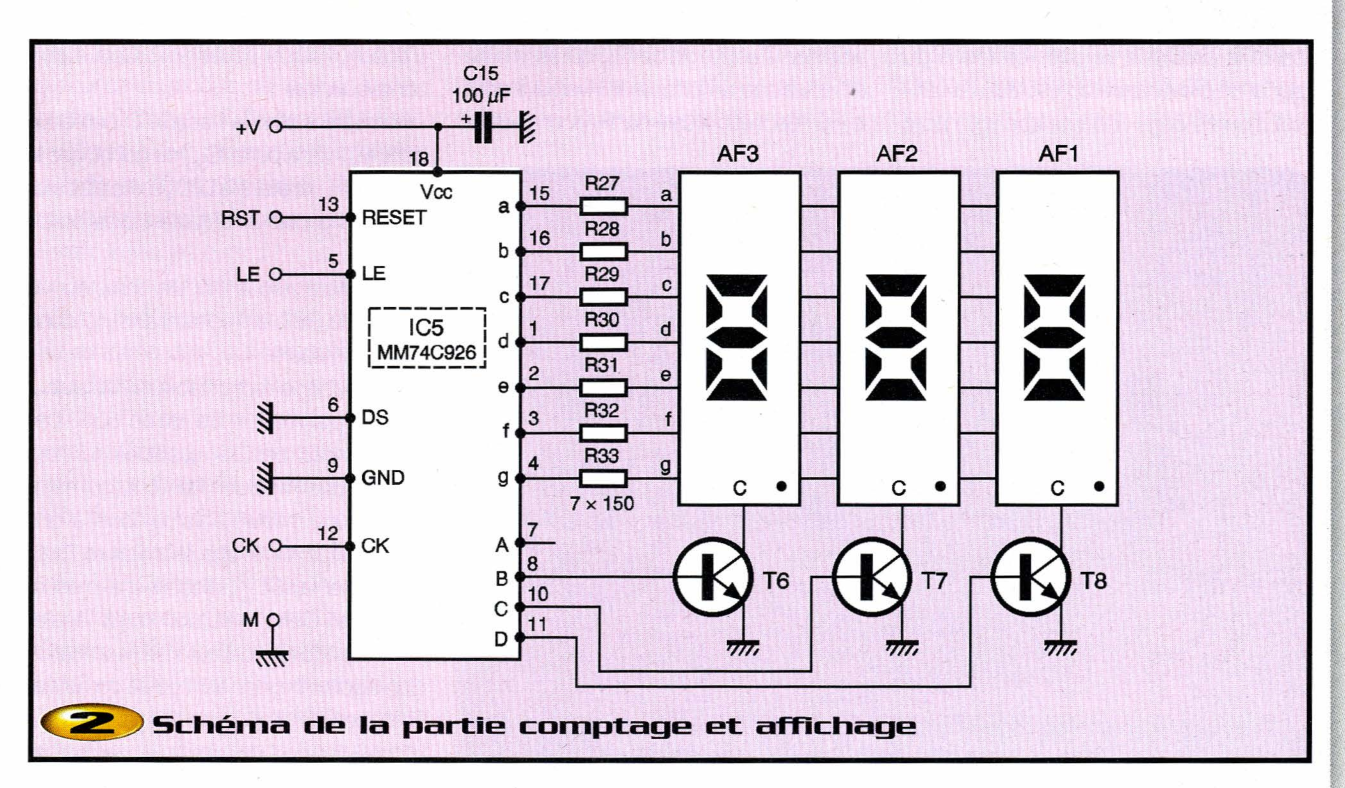
- elle ouvre les latches dont est muni le compteur, permettant ainsi aux sorties de ce dernier d'agir sur les afficheurs ;
- elle ouvre la porte de mesure du compteur, lui permettant ainsi de recevoir les impulsions produites comme indiqué ci-dessus ;
- elle valide divers dispositifs garantissant l'exactitude des mesures comme nous le verrons lors de l'étude du schéma complet.

L'étage de comptage et d'affichage, quant à lui, est très classique puisqu'il est composé d'un compteur proprement dit dont les sorties passent dans des latches ou verrous, qui peuvent être rendus transparents. Ils sont suivis de décodeurs 7 segments qui commandent à leur tour les afficheurs.

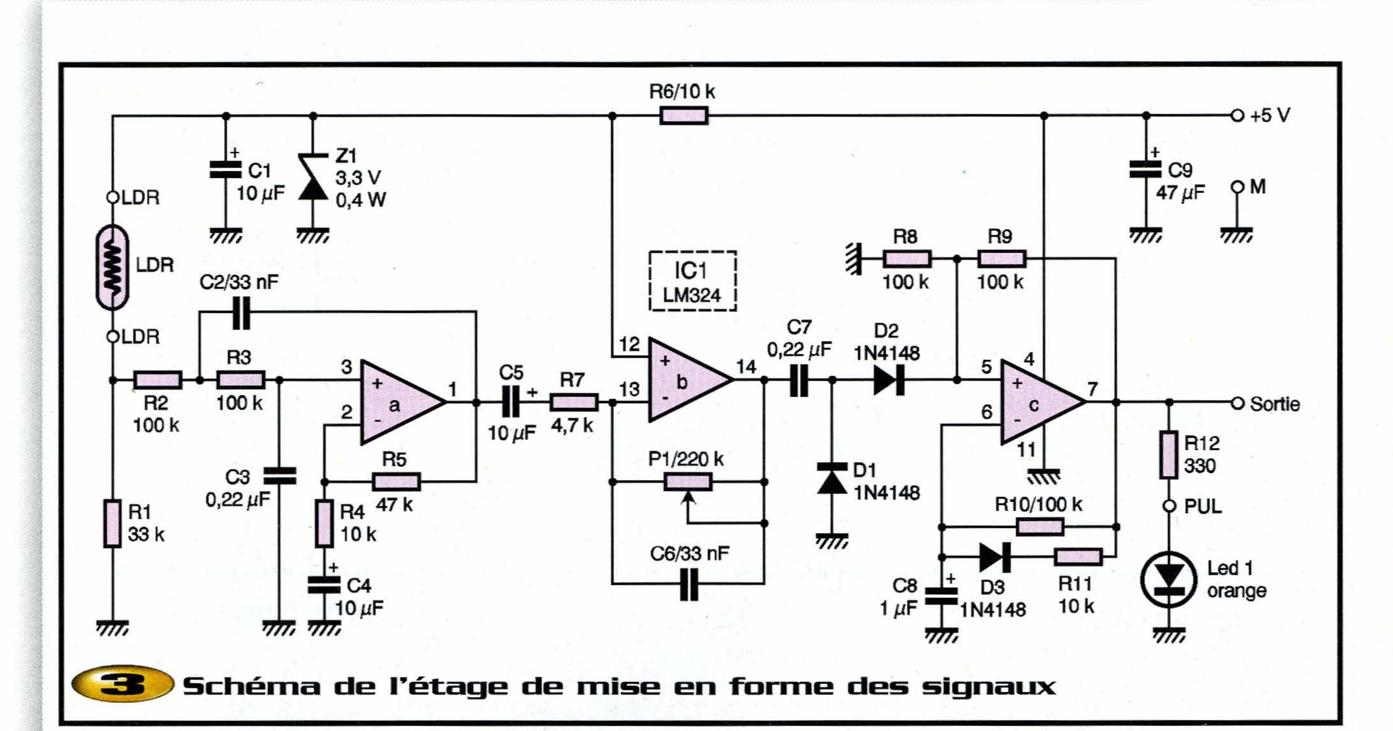
Schéma de l'appareil

Voyons tout d'abord la partie la plus simple, qui est celle du comptage et de l'affichage, présentée **figure 2**. Nous avons fait appel à un circuit intégré déjà assez ancien mais qui n'a toujours aucun équivalent sur le marché : le MM 74C926 de National Semiconducteur. Il intègre en effet en un seul boîtier dix huit pattes, quatre compteurs, quatre latches et toute la circuiterie nécessaire à la commande de quatre afficheurs sept segments en mode multiplexé.

Les différents signaux dont nous verrons la génération dans un instant sont appliqués sur les pattes adéquates :



2 Schéma de la partie comptage et affichage



3 Schéma de l'étage de mise en forme des signaux

- CK qui est l'entrée de comptage proprement dite ;
- LE qui est la commande des latches ;
- RST qui est la commande de mise à zéro des compteurs internes.

Comme il est équipé de sorties segments à fort courant, il commande directement les afficheurs via des résistances de limitation. Les cathodes communes de ces derniers sont, quant à elles, validées par des transistors commandés par ce même 74C926.

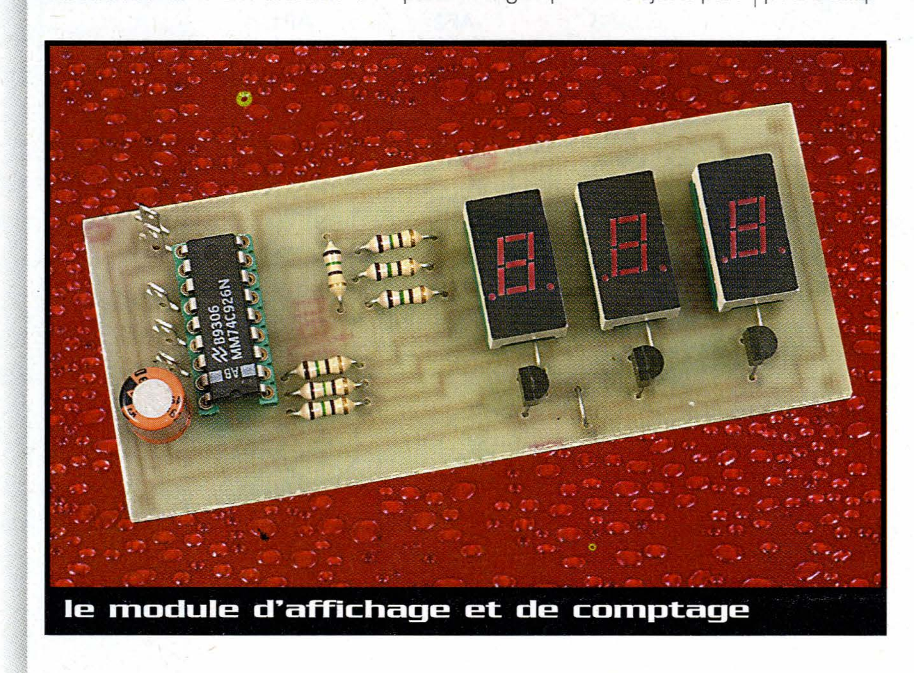
Examinons maintenant la **figure 3** qui présente la circuiterie de mise en forme du signal en provenance du capteur. La LDR est montée dans une branche d'un pont diviseur à résistance. Au point commun R_1/R_2, on dispose donc d'une tension fluctuant légèrement dans un sens ou dans l'autre en fonction des variations de luminosité reçues par la LDR. L'amplificateur opérationnel IC_{1a} est monté en filtre passe bas du deuxième ordre afin d'éliminer les influences parasites dues au 50 Hz du secteur, retransmises par les éclairages artificiels éventuellement présents dans la pièce.

En sortie de celui-ci, on dispose donc d'un signal «propre» mais qu'il faut encore amplifier. C'est le rôle de IC_{1b} qui est monté en classique amplificateur inverseur dont le gain peut être ajusté par P_1 pour s'adapter aux conditions de mesure.

Le signal disponible en sortie de IC_{1b} n'est pas exploitable directement par la logique qui suit aussi est-il transformé en impulsions calibrées, de 100 ms de durée, grâce à IC_{1c} monté en monostable. La LED, connectée en sortie de cet amplificateur, permet de visualiser les pulsations cardiaques et donne ainsi une indication sur le bon fonctionnement du capteur.

Voyons maintenant le schéma de la logique du montage qui vous est présenté **figure 4**. Pour provoquer une mesure, il suffit d'appuyer sur le poussoir P. Cela a trois conséquences :

- Remettre à zéro la bascule D contenue dans IC_4, via la porte IC_{3a}, ce qui bloque le transistor T_4 et éteint la LED_3 si elle était allumée. On annule ainsi toute indication de défaut.
- Remettre à zéro le module compteur via son entrée RST, le préparant ainsi pour une nouvelle mesure.
- Déclencher le monostable réalisé autour de IC_2, qui n'est autre qu'un 555. Les composants passifs associés lui font générer une impulsion de 15 s, qui est la durée d'une mesure comme nous l'avons vu ci-dessus. Cette impulsion sature T_3 qui fait allumer la LED_2 indiquant une mesure en cours. Cette impulsion ouvre également la porte IC_{3c} qui autorise l'application d'un signal d'horloge au module compteur. Enfin, cette impulsion ouvre également les latches du module compteur, permettant



le module d'affichage et de comptage



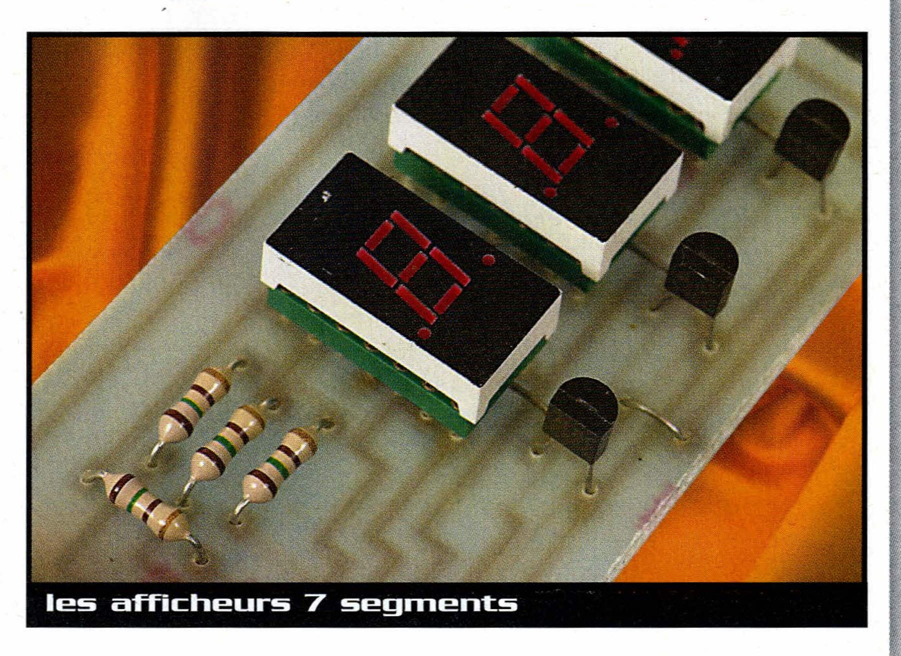
4 Schéma de la partie logique

ainsi de suivre en direct l'évolution du comptage sur les afficheurs.

Le signal d'horloge appliqué au compteur est produit par l'oscillateur réalisé autour de IC_{3d} ; oscillateur qui ne peut fonctionner que lorsqu'il reçoit un niveau logique haut en provenance du module de mise en forme du signal. Comme la durée de cet état haut est calibrée à 100 ms et que l'oscillateur fonctionne à 40 Hz, on réalise ainsi une multiplication par quatre du nombre de pulsations cardiaques.

Pour éviter toute erreur de mesure, les impulsions en provenance du module de mise en forme débloquent régulièrement T_5, qui décharge donc tout aussi régulièrement C_{13}. De ce fait, en fonctionnement normal, la tension aux bornes de C_{13} n'a pas le temps d'atteindre le seuil de basculement de IC_{3b}. Le transistor T_2 est ainsi saturé alors que T_3 est bloqué et IC_2 fonctionne normalement. Si ces impulsions viennent à manquer pendant plus de trois secondes environ, C_{13} a le temps de se charger suffisamment. IC_{3b} change alors d'état, ce qui sature T_1 et remet le monostable IC_2 en état de repos. Le cycle de mesure est alors prématurément interrompu, puisqu'il n'a plus de signification. Pour éviter toute lecture erronée, cette situation fait changer d'état la bascule IC_4, ce qui allume la LED_3 signalant le défaut. Cette LED reste allumée jusqu'au lancement d'un nouveau cycle de mesure, interdisant ainsi toute mauvaise interprétation des chiffres affichés, quel que soit le moment où cette lecture intervient après la fin du cycle interrompu.

L'alimentation de l'ensemble du montage s'effectue sous une tension de 5V. Nous n'avons pas prévu d'alimentation spécifique car, sur notre maquette, nous avons confié celle-ci à un bloc de quatre batte-



les afficheurs 7 segments

ries cadmium/nickel standards de 1,2V. Ces batteries sont régulièrement rechargées sur un petit chargeur indépendant. Bien que le montage soit assez gourmand à cause des afficheurs à LED, la durée de vie des batteries reste raisonnable si l'on éteint l'appareil après chaque mesure ; cette dernière ne dure en effet que quinze secondes !

Réalisation

Les composants étant très classiques, aucun problème d'approvisionnement n'est à craindre. Attention toutefois aux afficheurs car notre circuit imprimé est prévu pour des modèles 0,3 pouce type MAN 74 A, DL704 ou équivalent. Tous les afficheurs 0,3 pouce n'ayant pas le même brochage ; vérifiez donc celui-ci au moyen du plan d'implantation si vous avez un doute à propos des modèles que l'on vous propose. Des afficheurs compatibles du brochage que nous avons utilisé sont disponibles notamment chez CONRAD.

Pour faciliter la réalisation d'un appareil compact, nous avons groupé l'ensemble du montage sur deux circuits imprimés. Le premier, dont le tracé vous est proposé **figure 5**, supporte le module de comptage, c'est à dire l'intégralité de la figure 2. Le deuxième, présenté **figure 6**, regroupe le reste du montage c'est à dire l'intégralité des figures 3 et 4.

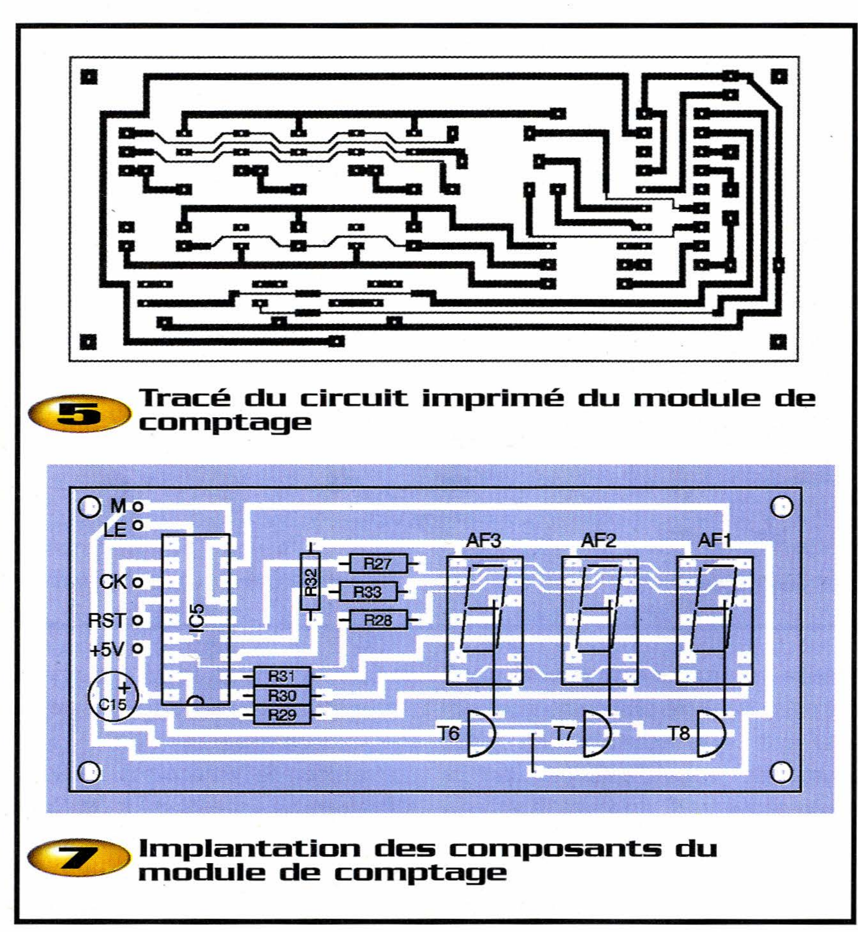
Le câblage pourra commencer par le circuit des afficheurs en suivant le plan d'implantation de la **figure 7**. Ces derniers seront montés sur des supports de circuits intégrés, dont vous aurez coupé les pattes inutiles. Cela permettra, en effet, de les surélever suffisamment pour que les autres composants ne viennent pas ensuite buter dans l'arrière de la face avant du boîtier qui recevra le montage.

L'autre module peut alors être câblé à son tour en suivant les indications de la **figure 8**. Veillez à câbler les straps en premier car l'un d'entre eux passe sous un support de circuit intégré. Attention au respect de la position des divers condensateurs chimiques. Une inversion de sens est en effet plus facile à faire sur des modèles radiaux que sur des condensateurs axiaux.

Comme vous pouvez le constater, nous avons prévu la mise en place de P_1 sur ce circuit ; cependant, si le montage doit être utilisé dans de nombreuses situations différentes et avec des éclairements très divers, il peut être utile de ramener P_1 en face avant. Dans ce cas, il sera relié au circuit imprimé par deux fils blindés ; le blindage de chacun d'entre eux étant relié à la masse du montage.

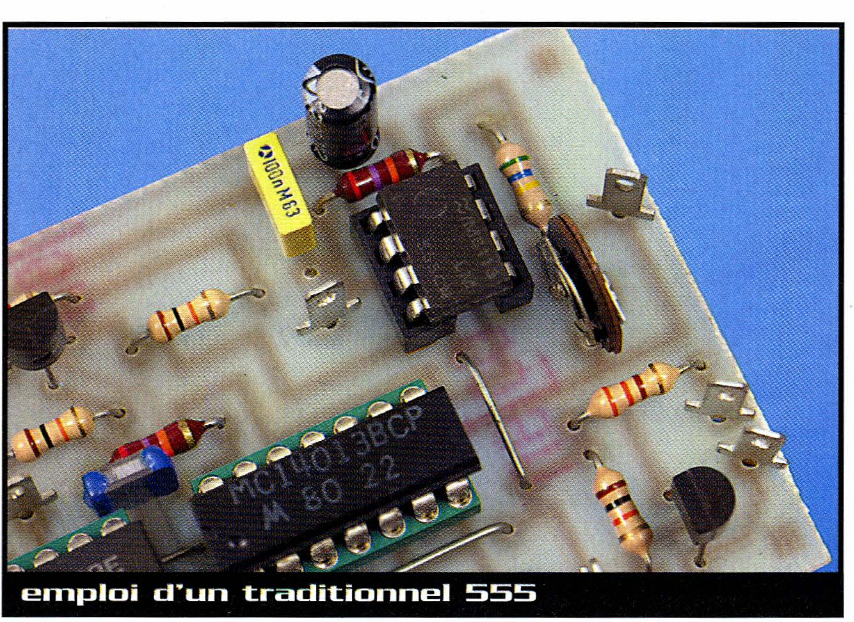
Essais et utilisation

Nous vous conseillons de réaliser un montage sur table pour contrôler le bon fonctionnement du système avant sa mise en boîtier. Pour cela, reliez les deux modules par des fils souples isolés, connectez les différentes LED et soudez les pattes de la LDR sur les bornes qui lui sont destinées.

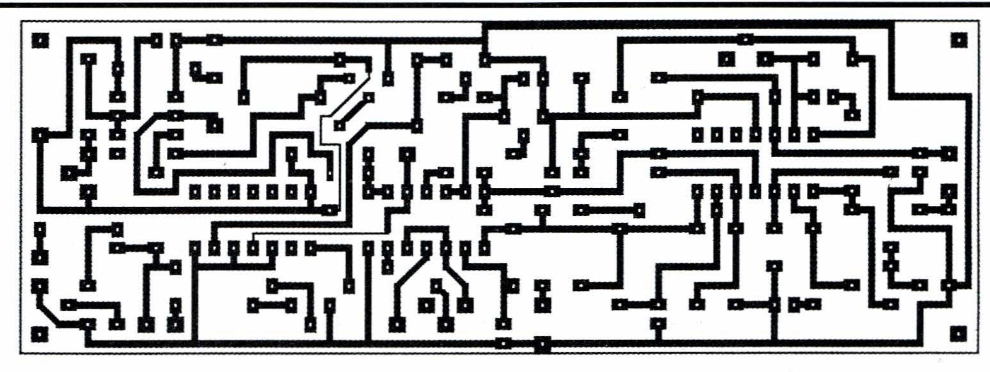


5 Tracé du circuit imprimé du module de comptage

7 Implantation des composants du module de comptage

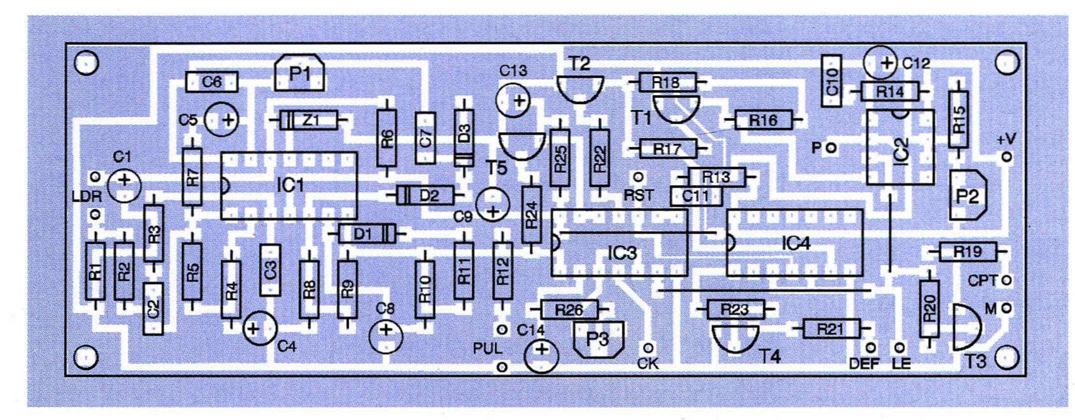


emploi d'un traditionnel 555





6 **Tracé du circuit imprimé du module principal**



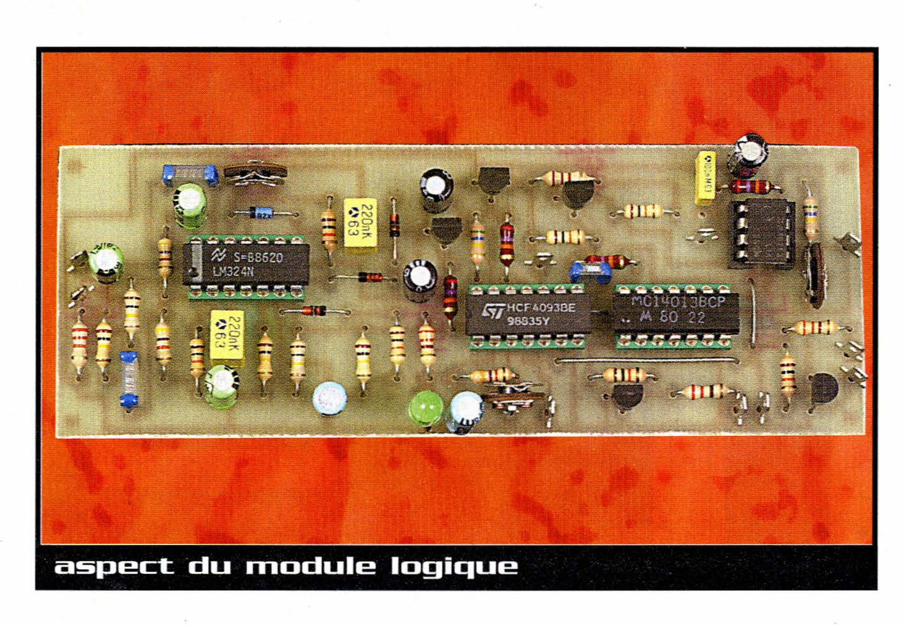
8 **Implantation des composants du module principal**

Placez tous les potentiomètres à mi-course et mettez le montage sous tension. Les afficheurs doivent s'allumer ainsi que certaines LED. Nous n'avons pas prévu en effet de circuiterie de mise à zéro lors de la mise sous tension puisque cela est automatiquement réalisé, lors de l'appui sur P, pour demander une mesure.

Placez votre index bien à plat sur la face sensible de la LDR dans une pièce normalement éclairée et faites en sorte que l'autre face de celle-ci ne puisse recevoir de lumière. Examinez la LED_1 qui doit s'allumer au rythme exact de vos battements cardiaques. Si ce n'est pas le cas, agissez sur P_1 pour y parvenir. Cela doit pouvoir être obtenu sans difficulté sauf, bien sûr, erreur de câblage des étages d'entrée. Lorsque c'est fait, passez aux essais de la logique. Laissez votre doigt sur la cellule avec la LED_1 qui clignote bien au rythme de vos pulsations cardiaques et appuyez sur P. Les afficheurs doivent passer à 000 et la LED_3 doit s'éteindre si elle était allumée. La LED_2 doit aussi s'allumer, signalant le comptage. Ajustez alors P_2 pour que la durée d'un cycle de comptage soit exactement de quinze secondes.

Pendant cette phase de comptage, le compteur doit s'incrémenter brutalement d'un certain nombre lors de chaque pulsation, c'est à dire lors de chaque allumage de la LED_1. Procédez alors à l'ajustement de P_3 pour que le compteur s'incrémente exactement de quatre unités à chaque pulsation.

Laissez finir le cycle de mesure en cours puis recommencez afin de vérifier qu'en fin de comptage la valeur indiquée maintenant correspond à celle que vous pouvez mesurer par un moyen classique (pouls et montre) à 5 % près environ, ce qui est largement suffisant pour une mesure de ce type.



aspect du module logique

Pour essayer la circuiterie d'indication de défaut, laissez votre doigt sur la cellule et déclenchez un cycle de comptage, puis enlevez votre doigt. Au bout de trois secondes environ, la LED rouge doit s'allumer et le cycle de comptage doit être interrompu.

Si tout est normal, le montage peut alors être mis en boîte, non sans avoir bloqué les curseurs des potentiomètres ajustables avec une goutte de vernis. Aucune contrainte particulière n'est à respecter au niveau du boîtier si ce n'est d'utiliser du fil blindé pour déporter P_1 si c'est nécessaire, comme nous l'avons dit ci-dessus.

Pour ce qui est de la LDR, une bonne solution consiste à la fixer sur une des faces planes du boîtier, sa face sensible affleurant celle-ci. Si vous souhaitez la déporter pour la placer dans un petit boîtier indépendant, reliez-la au montage par deux fils blindés dont chaque blindage sera relié à la masse, ou par une paire torsadée blindée dont le blindage sera traité de la même façon.

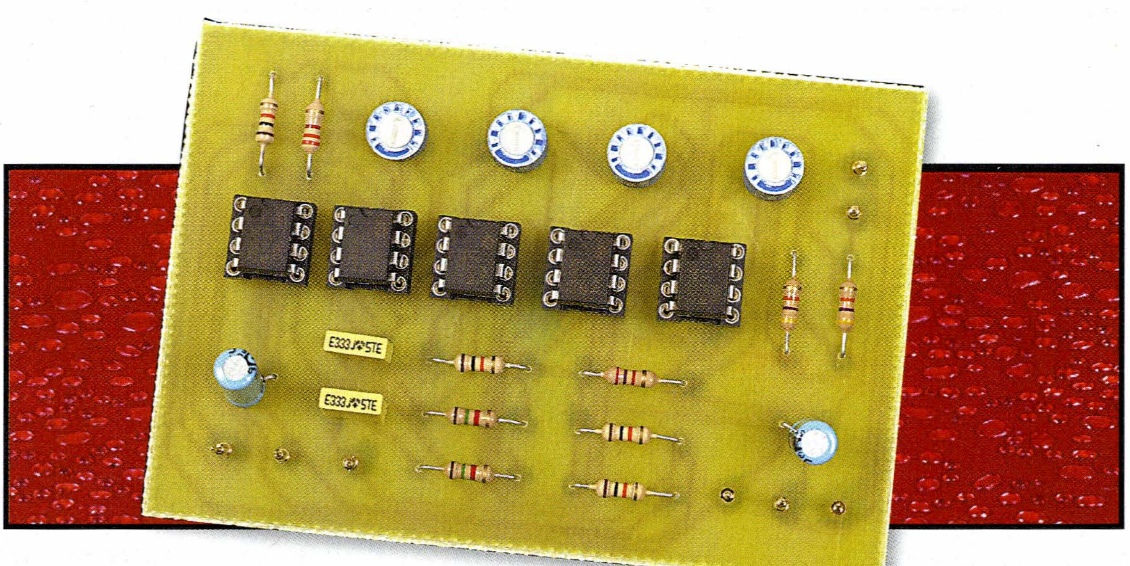
Nomenclature

IC_1 : LM324
IC_2 : 555
IC_3 : 4093 CMOS
IC_4 : 4013 CMOS
IC_5 : MM 74C926
AF_1 à AF_3 : afficheurs 7 segments à LED de 0,3 pouce à cathodes communes, MAN74, DL704 ou tout modèle à brochage compatible
D_1 à D_3 : 1N914 ou 1N4148
Z_1 : zéner 3,3V/0,4W
LED_1 : LED jaune
LED_2 : LED verte
LED_3 : LED rouge
LDR : LDR quelconque
R_1 : 33 kΩ 1/4W 5% (orange, orange, orange)
R_2, R_3, R_8 à R_{10} : 100 kΩ 1/4W 5% (marron, noir, jaune)
R_4, R_6, R_{11}, R_{16}, R_{17}, R_{20}, R_{23} : 10 kΩ 1/4W 5% (marron, noir, orange)
R_5, R_{26} : 47 kΩ 1/4W 5% (jaune, violet, orange)
R_7 : 4,7 kΩ 1/4W 5% (jaune, violet, rouge)
R_{12}, R_{19}, R_{21} : 330 Ω 1/4W 5% (orange, orange, marron)
R_{13}, R_{14}, R_{22}, R_{24} : 27 kΩ 1/4W 5% (rouge, violet, orange)
R_{15}, R_{25} : 560 kΩ 1/4W 5% (vert, bleu, jaune)
R_{18} : 2,2 kΩ 1/4W 5% (rouge, rouge, rouge)
R_{27} à R_{33} : 150 Ω 1/4W 5% (marron, vert, marron)
C_1, C_4, C_5 : 10 µF/25V chimique radial
C_2, C_6 : 33 nF Mylar
C_3, C_7 : 0,22 µF Mylar
C_8, C_{14} : 1µF/25V chimique radial
C_9 : 47 µF/25V chimique radial
C_{10} : 0,1 µF Mylar
C_{11} : 10 nF céramique ou Mylar
C_{12} : 22 µF/25V chimique radial
C_{13} : 4,7 µF/25V chimique radial
C_{15} : 100 µF/25V chimique radial
P_1, P_2 : potentiomètres ajustables verticaux de 220 kΩ
P_3 : potentiomètre ajustable vertical de 47 kΩ
P : poussoir à un contact travail (contact en appuyant)
1 support de CI 8 pattes
6 supports de CI 14 pattes
1 support de CI 18 pattes.

C. TAVERNIER
www.tavernier-c.com



Filtre audio
du second ordre à fonctions multiples



Le filtre du second ordre à usages multiples, décrit dans cet article, peut remplir aussi bien la fonction de filtre passe-bas, passe-haut ou passe-bande aux fréquences du domaine audio. Ce qui rend ce filtre unique est que toutes ses caractéristiques peuvent être ajustées indépendamment à l'aide de quatre potentiomètres.

Description du montage

Ce filtre universel est constitué de 5 amplificateurs opérationnels OP27 (ANALOG DEVICES), bien que d'autres types d'amplificateurs opérationnels puissent être utilisés comme, par exemple, le LF351 (NATIONAL Semiconductor). Nous allons, dans une première partie, présenter les caractéristiques nécessaires pour le choix de cet amplificateur opérationnel pour, ensuite dans une seconde partie, décrire le fonctionnement de notre montage.

L'OP27 est un amplificateur opérationnel de précision dont la **figure 1** représente la structure interne et qui combine une faible tension de décalage et une faible dérive avec à la fois une vitesse élevée et un faible bruit. La tension de décalage qui descend jusqu'à 25µV et la dérive à 0,6µV/°C au maximum rendent l'OP27 idéal, entre autre, pour les applications d'instrumentation de précision. Avec une tension de bruit exceptionnellement basse, de l'ordre de 3,5nV/racine carrée de la fréquence en Hertz à 10 Hz, un faible pic de bruit à la fréquence de 2,7 Hz et un gain élevé permettent une amplification de précision avec de forts gains pour des signaux d'entrée avec de faibles niveaux. Le produit gain/bande-passante de 8 MHz et une vitesse de balayage de 2,8V/µs fournissent une excellente précision dynamique dans les systèmes très rapides d'acquisition de données.

Un faible courant de polarisation en entrée de valeur ±10 nA est accompli en utilisant un circuit d'annulation du courant de polarisation. Sur toute la plage de température de fonctionnement, ce composant présente des courants typiques Ib et Ios de ±20 nA et 15 nA respectivement. L'étage de sortie possède une bonne prédisposition pour commander de fortes charges. Une variation de la tension garantie entre ±10V avec une charge de 600 Ω et une faible distorsion en sortie font de l'OP27 un excellent choix pour les applications audio professionnelles. Les valeurs des tensions de réjection en mode commun et en mode différentiel dépasse 120 dB. Ces caractéristiques, couplées avec une dérive à long terme de 0,2µV/mois, permettent aux concepteurs de circuits d'atteindre des niveaux de performance jamais atteintes précédemment avec un amplificateur opérationnel dans un boîtier de 8 broches.

Faible prix et forts volumes de production sont accomplis pour l'OP27 en utilisant un réseau ajustable de diodes zéners intégré à la puce du composant. Ce schéma d'ajustage fiable et stable a prouvé son efficacité depuis de longues années dans l'histoire de la production. L'OP27 fournit d'excellentes performances dans l'amplification à faible bruit et à haute précision pour des signaux à faibles niveaux. Les applications incluent les intégrateurs stables, les amplificateurs sommateur de précision, les détecteurs de tension de seuil de précision, les comparateurs et les circuits audio professionnels tels que les têtes de lecture de bande et les préamplificateurs pour microphone.

Ce circuit intégré remplace directement les amplificateurs du type 741 en retirant, ou non, les composants extérieurs de compensation.

Cependant, si le circuit du 741 est utilisé, il doit être modifié, ou retiré, pour assurer un fonctionnement correct de l'OP27 ; la tension de décalage de ce dernier peut être annulée

(ou à une autre tension si l'utilisateur le désire) en utilisant un potentiomètre. Ce composant fournit un fonctionnement stable avec des charges capacitives qui peuvent aller jusqu'à 2000 pF avec des variations de tensions de ±10V. Des valeurs de capacités plus élevées doivent être découplées avec une résistance de 50 Ω dans la boucle de contre-réaction. Cet amplificateur est stable pour le gain unité. Des tensions thermoélectriques générées par des métaux dissemblables sur les contacts des broches d'entrée peuvent dégrader la performance de la dérive de la tension.

Un meilleur fonctionnement peut être obtenu si les deux contacts des broches sont maintenus à la même température. La tension d'entrée de décalage de l'OP27 est réglée au niveau de la puce à la fabrication. Cependant, si des réglages supplémentaires sont nécessaires, un potentiomètre externe de 10 kΩ peut être utilisé. D'autres valeurs pour ce potentiomètre peuvent être utilisées, de 1 kΩ à 1 MΩ avec une légère dégradation (de 0,1 à 0,2µV/°C). Le réglage à une autre valeur que zéro crée une dérive d'approximativement 300µV/°C. La plage d'ajustement avec un potentiomètre de valeur 10 kΩ est de ±4mV. Si des plages de réglage plus faibles sont nécessaires, l'annulation de la sensibilité peut être réduite en utilisant un potentiomètre de plus faible valeur en conjonction avec des résistances fixes. Par exemple, un réseau constitué d'un potentiomètre de 1 kΩ avec, de part et d'autre, une résistance de 4,7 kΩ procure une plage de réglage de ±280µV. Pour mesurer la spécification de bruit qui est de 80nV crête-à-crête de l'OP27 sur la gamme de fréquence qui va de 0,1 à 10 Hz, les précautions suivantes doivent être observées :

- Le circuit intégré doit respecter un temps de chauffage d'au moins 5 mn. Comme le montre la dérive de la courbe de temps de chauffage, la tension de décalage change typiquement de 4µV à cause de l'augmentation de la température de la puce après ce temps de chauffage. Dans l'intervalle de temps de mesure de 10 s, ces températures induisent des effets qui peuvent excéder les dizaines de nV.
- Pour des raisons similaires, le cir-

* R1 & R2 are permanently adjusted at wafer test for minimum offset voltage.

1 Structure interne

cuit intégré doit être bien isolé des courants d'air ; cette protection minimise les effets de thermocouple.

- Un mouvement soudain, à proximité du composant, peut aussi augmenter le niveau de bruit.

- Le temps de test pour mesurer le bruit de 0,1 à 10 Hz ne doit pas dépasser 10 s. Comme le montre la courbe de réponse en fréquence du bruit, une fréquence de coupure à 0,1 Hz est définie par seulement un seul passage à zéro. Le temps de test de 10 s agit comme un zéro supplémentaire pour éliminer les contributions du bruit de la bande de fréquence en dessous de 0,1 Hz.

- Le test de densité bruit/tension est recommandé lorsque la mesure du bruit s'effectue sur un nombre important d'unités.

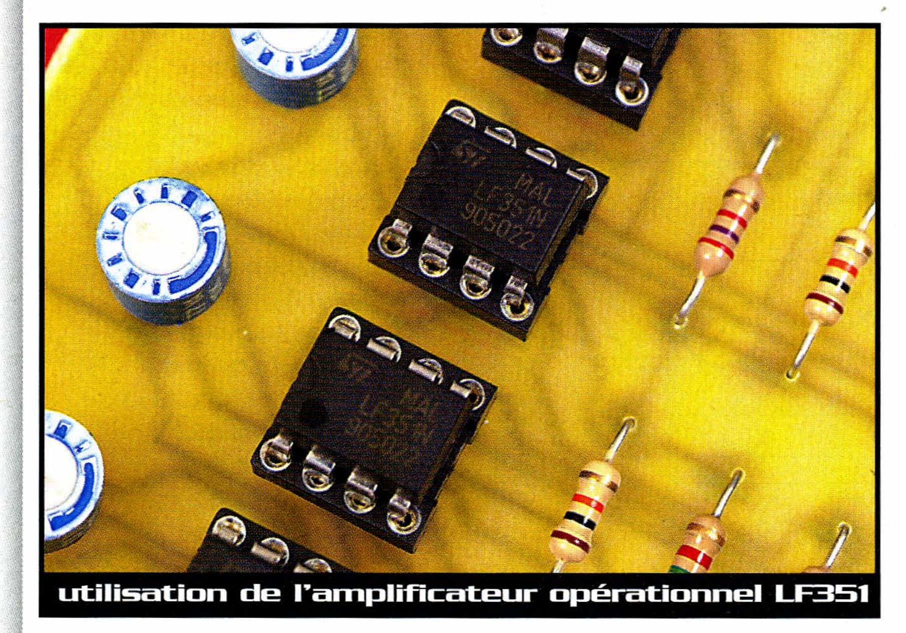
La mesure d'une densité de bruit/tension de 10 Hz correspond parfaitement à une lecture de bruit crête-à-crête de 0,1 à 10 Hz, puisque les deux résultats sont déterminés par un bruit blanc et par l'emplacement de la fréquence de coupure 1/f.

Lorsque la résistance de contre-réaction est inférieure ou égale à 100 Ω et que l'entrée est commandée par un signal impulsionnel large, rapide et d'amplitude supérieure à 1V, la courbe de sortie de la forme d'onde de sortie présente alors une pente ascendante de 2,8µV/µs. Durant la partie rapide de la contre-réaction de sortie, les diodes de protection d'entrée court-circuitent effectivement la sortie et l'entrée et un courant, limité seulement par une protection de sortie contre le court-circuit, sort du générateur de signaux.

Avec une résistance de contre-réaction de valeur supérieure ou égale à 500 Ω, la sortie est capable de maintenir les exigences du courant (dont la valeur doit être inférieure ou égale à 20mA pour 10V) ; l'amplificateur reste dans son mode actif et une transition aplanie se produit.

Si la valeur de la résistance de contre-réaction dépasse 2 kΩ, un pôle est créé avec cette résistance et la capacité d'entrée de l'amplificateur (8 pF) entraîne une dérive de la phase supplémentaire et réduit ainsi la marge de phase. Un capacité de faible valeur (20 à 50 pF) en parallèle avec la résistance de contre-réaction élimine ce problème.

L'OP27 est un amplificateur monolithique à très faible bruit. Les caractéristiques de la tension de bruit d'entrée de ce composant sont atteintes principalement en faisant fonctionner l'étage d'entrée avec un courant de polarisation élevé. La polarisation d'entrée et les courants de décalage, qui doivent normalement augmenter, sont maintenus à des valeurs raisonnables par un circuit d'annulation de la polarisation du courant en entrée. L'OP27 possède des courants Ib et Ios qui ont, pour valeur, seulement ±40 et 35nA respectivement à la température de +25°C. Ceci est particulièrement important lorsque l'entrée présente une résistance de source très élevée. De plus, beaucoup de concepteurs d'amplificateurs audio préfèrent utiliser le couplage direct.



utilisation de l'amplificateur opérationnel LF351

La tension de bruit est inversement proportionnelle à la racine carré du courant de polarisation. L'avantage du bruit de l'OP27 est qu'il disparaît lorsque des sources à hautes résistances sont utilisées. Avec une résistance de sortie inférieure à 1 kΩ, la faible tension de bruit de ce composant est maintenue. Avec une résistance de sortie supérieure à 1 kΩ, le bruit total augmente, mais est dominé par la résistance de bruit plutôt que par le bruit en courant ou en tension.

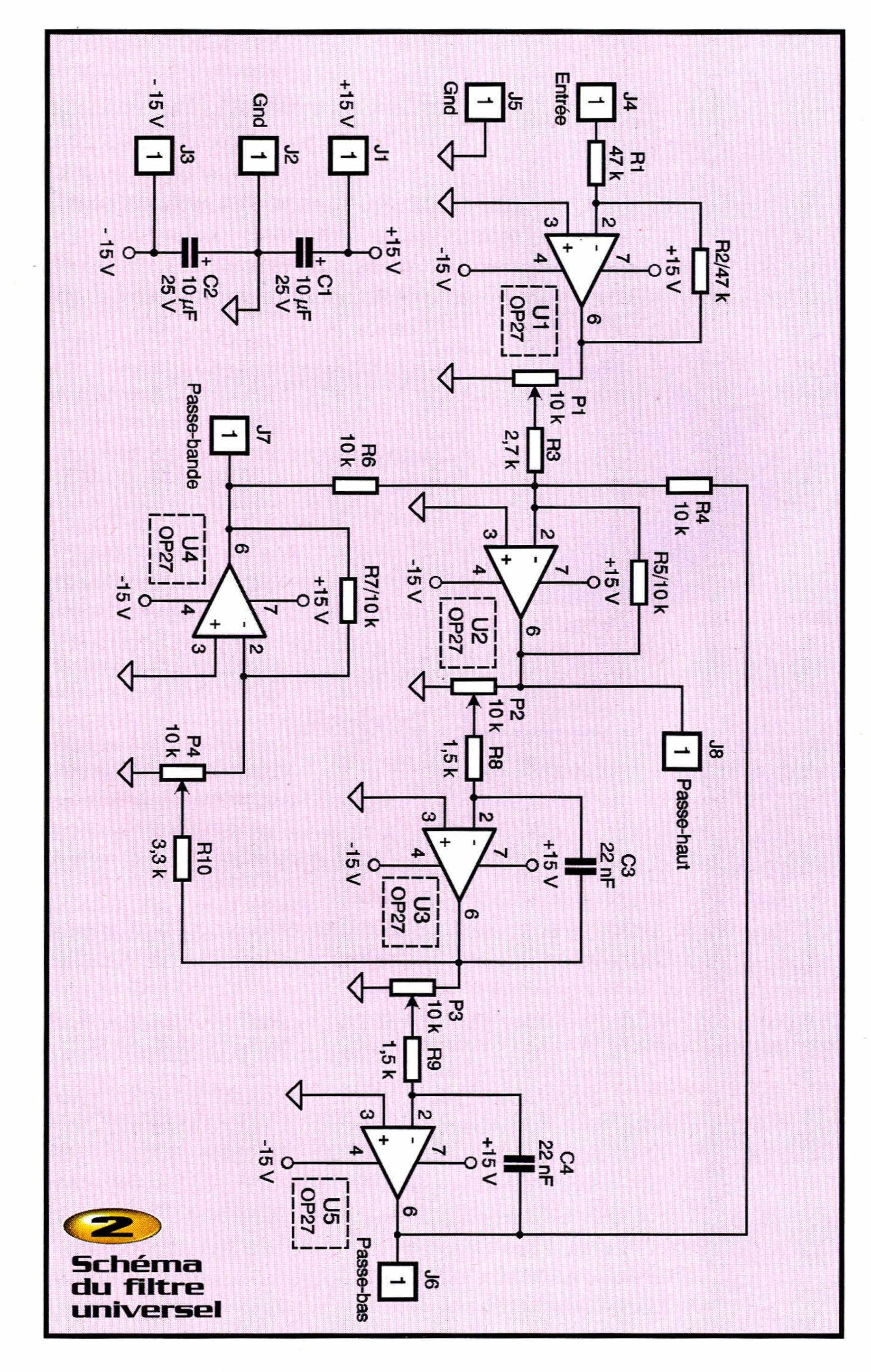
C'est seulement au-delà de valeurs de résistance de sortie de 20 kΩ que le bruit en courant commence à dominer. L'utilisateur peut argumenter que le bruit en courant n'est pas important pour des applications avec des résistances de source faible à modérées. Si on regarde le bruit crête-à-crête de 0,1 à 10 Hz, la figure est moins favorable ; la résistance de bruit est négligeable, le courant de bruit devient important car il est inversement proportionnel à la racine carrée de la fréquence. Par conséquent, pour des applications à basses fréquences, il est préférable d'utiliser des résistances de sortie de valeur supérieure à 3 kΩ. La seule exception se produit lorsque l'erreur de gain est importante.

Les informations suivantes concernent les applications audio. Le circuit d'un préamplificateur phono utilise un OP27 comme amplificateur opérationnel. Un réseau $R_1/R_2/C_1/C_2$ forme un étage RIAA très précis avec des valeurs de composants courantes. La méthode populaire pour accomplir l'égalisation phono RIAA consiste à employer une contre-réaction qui dépend de la fréquence autour d'un bloc avec un gain de haute qualité. Proprement choisi, un réseau RC peut fournir les trois constantes de temps nécessaires de 3180, 318 et 75 µs. Pour obtenir une égalisation initiale précise et stable, des résistances de précision, en film métallique, et des capacités, à film de polystyrène ou polypropylène, sont recommandées car elles possèdent de faibles coefficients de tension, de faibles facteurs de dispersion et de bonnes absorptions diélectriques. Les capacités en céramique à fort coefficient K doivent être évitées ici, bien que certaines céramiques, comme les types NPO, possèdent un excellent facteur de dissipation et

une plus faible absorption diélectrique et peuvent, donc, être utilisées pour des valeurs faibles.

L'OP27 apporte une tension de bruit de 3,2nV/racine carrée de la fréquence en hertz et un courant de bruit de 0,45pA/racine carrée de la fréquence en hertz au circuit dans lequel il est utilisé. Afin de minimiser le bruit en provenance d'autres sources, la résistance R_3 doit avoir la valeur de 100 Ω qui génère une tension de bruit de 1,3nV/racine carrée de la fréquence en hertz. Le bruit s'ajoute aux 3,2nV/racine carrée de la fréquence en hertz de l'amplificateur par seulement 0,7 dB. Avec une source de 1 kΩ, le circuit de bruit mesure 63 dB en dessous du niveau de référence de 1mV, non pondéré, dans une bande-passante de bruit de 20 kHz. Le gain est juste en dessous de 100 (ou encore de 40 dB).

Des gains plus faibles peuvent être obtenus en augmentant la valeur de la résistance R_3, mais des gains supérieures à 40 dB présentent plus d'erreurs d'égalisation à cause de la bande-passante de l'OP27 qui est de 8 MHz.



2 Schéma du filtre universel

Ce circuit est capable de très faible distorsion sur sa plage de fonctionnement complète, généralement inférieure à 0,01% à des niveaux qui peuvent aller jusqu'à 7V de valeur efficace.

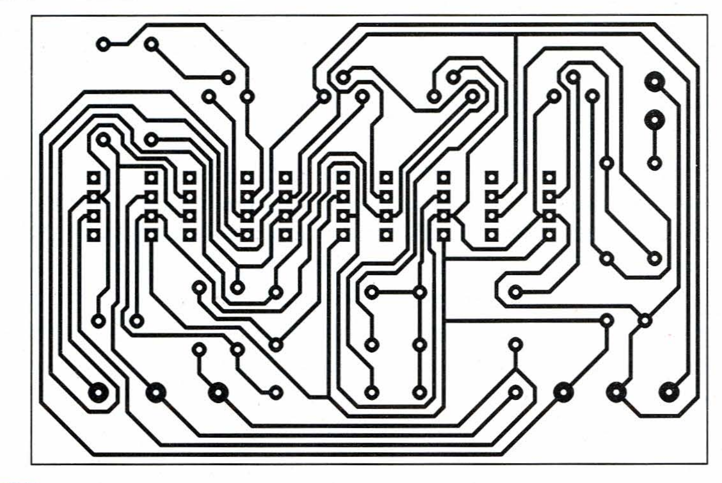
Avec des niveaux de sortie de 3V, il produit une distorsion harmonique totale inférieure à 0,03% à des fréquences qui peuvent aller jusqu'à 20 kHz. La capacité C_3 et la résistance R_4 forment un simple filtre basse fréquence à -6 dB/octave, avec une fréquence de coupure à 22 Hz. Comme option, la capacité de shunt de commutation C_4, qui est du type électrolytique non polarisé, filtre les basses fréquences. En plaçant l'action du filtre passe-haut après l'amplificateur, le résultat désirable est la discrimination des composantes de bruit aux basses fréquences qui sont amplifiées par le préamplificateur RIAA et, aussi, contre les troubles en basses fréquences produits par la production des microsillons.

Un préamplificateur pour les enregistrements NAB est similaire au préamplificateur phono RIAA, bien qu'un gain plus important soit typiquement demandé, avec une égalisation qui demande une amplification aux basses fréquences plus importante. Tandis que l'égalisation pour l'enregistrement nécessite un gain plat pour les hautes fréquences au-dessus de 3 kHz, l'amplificateur n'a pas besoin d'être stabilisé pour le gain unité.

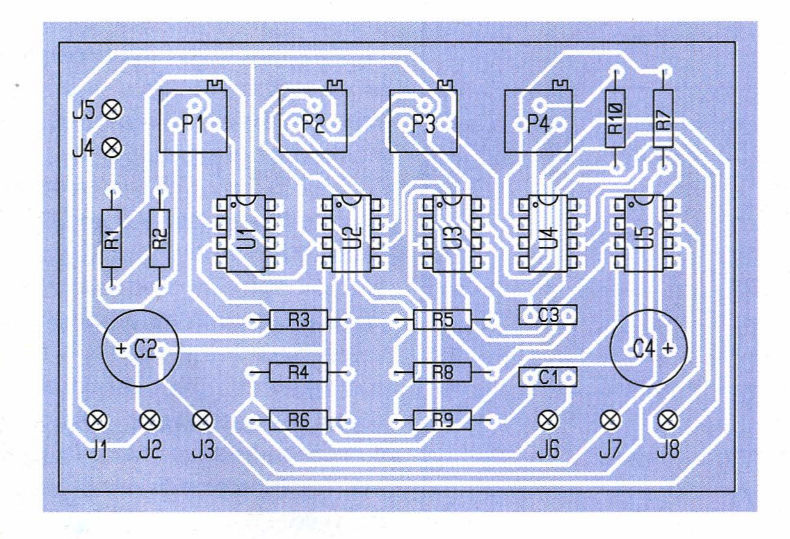
L'OP27 est un bon choix car il fournit un grande bande-passante et une importante fréquence de balayage. Pour beaucoup d'applications, les constantes de temps idéales peuvent nécessiter l'ajustage de certaines valeurs pour optimiser la réponse en fréquence dans le cas de performances des têtes de lecture non idéales et pour d'autres facteurs.

Les valeurs du réseau de la configuration établissent un gain de valeur 50 dB à 1 kHz et le gain en régime continu est supérieur à 70 dB. Ainsi, la tension de décalage en sortie pour le pire cas est juste au-dessus de 500mV. Une simple capacité en sortie de 0,47 µF peut bloquer ce niveau sans affecter la plage dynamique.

La tête d'enregistrement peut être couplée directement à l'entrée de l'amplificateur, bien que le pire cas de polarisation de courant soit de 80nA. Un problème potentiel pour la tête de lecture est présenté par des transitions amplifiées des courants de pola-



3 Tracé du circuit imprimé



4 Implantation des éléments

Nomenclature

U_1 à U_5 : OP27 (ou LF351) + supports DIL 8 broches

C_1, C_2 : 10 µF/25V radial

C_3, C_4 : 22 nF

R_1, R_2 : 47 kΩ (jaune, violet, orange)

R_3 : 2,7 kΩ (rouge, violet, rouge)

R_4 à R_7 : 10 kΩ (marron, noir, orange)

R_8, R_9 : 1,5 kΩ (marron, vert, rouge)

R_{10} : 3,3 kΩ (orange, orange, rouge)

P_1 à P_4 : potentiomètres 10 kΩ

J_1 à J_8 : picots

risation qui peuvent magnétiser la tête. L'OP27 ne présente pas de transitions importantes de courants de polarisation lors de la mise sous tension et hors tension.

Cependant, c'est toujours avantageux de contrôler la vitesse de montée et de descente de la tension d'alimentation, pour éliminer les transitions.

La **figure 2** représente le schéma de notre filtre universel. $P_2 + R_8$ et $P_3 + R_9$ entraînent les caractéristiques en fréquence à varier indépendamment les unes des autres. De même, pour faire varier le coefficient Q du filtre indépendamment des autres valeurs, $P_4 + R_{10}$ est ajustable. Tous les gains changent lorsque $P_1 + R_3$ varie. Il y a trois sorties utiles dans notre circuit qui sont : passe-bas, passe-haut et passe-bande.

L'ajustage des caractéristiques en fréquence est plus compliquée ; $P_2 + R_8$ et $P_3 + R_9$ doivent être ajustées en même temps et avec les mêmes valeurs.

Bien que les potentiomètres soient linéaires, l'ajustage est logarithmique à cause de la masse virtuelle sur toutes les entrées positives des amplificateurs opérationnels. Les valeurs des composants sont sélectionnées de telle sorte que les caractéristiques qui dépendent de la rotation de chaque potentiomètre peuvent varier ainsi : de 0,2 à 5 kHz pour la fréquence de coupure avec un point milieu à 1 kHz ; de 0,3 à 11 pour le coefficient Q avec un point milieu à 1 ; un gain de 0 à 4 avec point milieu à 1. Il faut bien insister sur le fait que les ajustements sont indépendants les uns des autres. L'ajustage du gain n'a aucun effet sur le coefficient Q ou sur la fréquence.

Ceci est aussi vrai pour la valeur du coefficient Q et des caractéristiques en fréquence.

Réalisation pratique

Le câblage de notre circuit ne pose aucune difficulté particulière. Il est, bien sûr, recommandé de mettre les circuits intégrés sur un support au cas où ces derniers devraient être changés si une mauvaise manipulation survenait. La **figure 3** représente le circuit imprimé côté cuivre et la **figure 4** côté composants.

Conclusion

Il y a plusieurs autres types de filtre qui peuvent dériver en utilisant la configuration de base de notre montage de filtre universel.

Tous peuvent être conçus en utilisant une combinaison linéaire des trois filtres de base.

Le filtre de second ordre constitue aussi un schéma général pour des filtres d'ordre supérieur.

En cascadant ces filtres, des filtres d'ordre pair peuvent être réalisés. Bien sûr, notre montage trouvera de nombreuses applications dans le domaine audio qui est son domaine de prédilection.

M. LAURY

PETITES annonces

N° 267 - JUILLET/AOÛT 2002

Appareils de mesures électroniques d'occasion. Oscilloscopes, générateurs, etc. **HFC Audiovisuel - Tour de l'Europe - 68100 MULHOUSE RCS Mulhouse B306795576 Tél. : 03. 89. 45. 52.11**

VDS fréquencemètre réciproque à µ P 160 MHz 11 digits : 76 €. Millivoltm. RACAL 9301 F 1,5 GHz 70 €. Oscillos révisés garantis 6 mois, depuis 91 €. **Roger COCU 35 av. de la République 18110 ST Martin d'Auxigny**

Recherche plan TV châssis GR 2.4, magnétoscope VR 3319/19 Philips. **Faire offre 03 44 75 30 74**

VDS 2 bandes magnétiques de marques garanties neuves ø 18 cm 550 m 37E35 port compris. 2 bandes magnétiques pro Scotch USA. ø cm 360 m en coffret plastique de rangement neuf 37E35 port compris. Recherche schémas ampli Sony TA-AX4. **Tél. : 02 33 52 20 99**

Cause santé, vds stock comp. neufs et de qualité, détail ou lots. Prix réduit. Liste c/timb. 0,64 € ou par e-mail à **rriccs@aol.com COHEN-SALMON Richard 66c Bd des Martyrs de la Résistance- 21000 DIJON**

Recherche doc technique du VE Ferisol A207A. - **M. GIRARD 4 rue des Rosiers - 05000 GAP e-mail : f3mj@aol.com**

VDS lot de classeurs élect. dont : 3 «apprendre l'élect. en 52 leçons» 3 «monter votre labo. d'élect.» 2 «comment réaliser et réparer tous vos montages élect. Un coffret complet de comp. pour labo élect. 560 €. **Tél. : 02 98 39 50 27**

DÉPART EN RETRAITE Paris 19è BOY ELECTRONIC cède fonds de commerce : bail + stock + clientèle. Activité : pièces et composants électroniques, gros, demi/gros et détail. Tél. : 06 03 20 85 10

JH 27 ans, 4 ans expérience électronique générale, CHERCHE EMPLOI TECHNICIEN AUDIO/VIDÉO sur Dépt 19- 24- 46. Tél. ap. 20 h : 05 55 85 85 24

VDS 100 revues «la Vie du Collectionneur» 31 €. Heatkit récepteur ondes courtes SW717F : 77 €. Récepteur gonio digital HR1010 : 120 €. Fréquencemètre 30 MHz IM4100 : 100 €. **M. DUPRÉ H - 16 rue Michel Lardot - 10450 BRÉVIANDES Tél. : 03 25 82 26 57**

VDS 5 amplis préamplis tube 120 W impédance 8-100 unité 150 €. 20 condos pro général élec 25000, MF 50-60 V unité 2 €. 4 micros M 260 unité 40 €. **M. TOURNEUX 54 rue Lamartine 49130 Les Ponts de Cé Tél. : 02 41 34 13 16**

Cherche doc MÉTRIX MX462 : schéma + implantation composants. Frais remboursés. **M. SZCZEPANSKI C. 14 rue des Saules 59220 DENAIN Tél. : 03 27 44 35 54**

Achète EP du n° 3 au n° 11, du n° 13 au n° 17, du n° 19 au n° 22, du n° 24 au n° 31, n° 44, 49, 54, 57, 62, 64, 69, du n° 73 au n° 75, n° 78, du n° 81 au n° 85, n° 87, 93, 96, 100, 101, du n° 104 au n° 106, n° 108, 110, 123, 127, 128, 134, du n° 137 au n° 140, n° 142, du n° 144 au n° 147, du n° 149 au n° 151, n° 155, 156, 162, du n° 165 au n° 167. **Tél. : 01 48 69 79 34 ap. 18h00.**

Recherche lampèremètre complet et en état de fonctionnement «avec notice». **Contacter M. LEROY Claude 3 rue Gaston Buisson 60220 BLARGIES**

Achète transistor HITACHI 25J 50, haut parleurs SIARE 17 MSP et 31C, gros ampli de puissance cassé de préférence avec vu-mètre. **TAIEB Alain, 24 Place Georges Guynemer - 95200 SARCELLES Tél. : 06 12 52 86 92**

VDS oscillo analogique portable (11 kg) 2x120 MHz double BT - Visu. synchro sur pseudo 3ème voie. Notice emploi, matériel pro. Bon état et fonctionnement garantis : 360 €. Envoi en CR collissimo assuré 24 €. **Tél. : 06 76 99 36 31.**

VDS transformateur torique 220 V / 2*56 V (470 VA) 4.2 A. Prix de vente 61 €. (port compris) **Tél. : 05 56 37 14 44**

Il n'y a pas d'énergie inutilisée dans un transfo, alors qu'on constate que sur la 2è bobine 2è étage de la 2è colonne à l'aide d'une diode suivie d'un interrupteur qui se ferme lorsque le secondaire est en attraction avec le primaire, il y'a autant d'énergie gratuite que dans la bobine en opposition avec le primaire. **Patrice BON Dr en topologie Tél. : 04 77 31 98 13**

IMPRELEC 102, rue Voltaire 01100 OYONNAX Tél. : 04 74 73 03 66 Fax : 04 74 73 00 85 e-mail : imprelec@wanadoo.fr Réalise vos : **CIRCUITS IMPRIMÉS** SF ou DF, étamés, percés sur V.E. 8/10 ou 16/10, œillets, sérigraphie, vernis épargne face alu. **Qualité professionnelle.** Tarifs contre une enveloppe timbrée ou par téléphone.

VDS composants ampli à lampes : transfo alim en cuve. Tube 5U4G. 807. 100 TH. Condo 1000 µF 400V 4,5 A. 1500 µF 315V CO 39 **Tél. : 06 12 52 86 92**

VDS géné de fonctions TBF, géné HF et VHF, moniteurs de surveillance avec son oscilloscope simple trace. magnétophone à bandes. **Tél. : 06 72 74 94 00**